The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.188
1868

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj188stut

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Achtunddreißigster Band.

Jahrgang 1868.

Mit neun Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Jagdliterarisches Journal.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertachtundachtzigster Band.

Jahrgang 1868.

Mit neun Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Inhalt des hundertachtundachtzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Ueber zwei elektromagnetische Kraftmaschinen auf der Pariser allgemeinen Industrie-Ausstellung im Jahre 1867. Mit Abbildungen auf Tab. II. . 1

II. W. Ladd's dynamo-elektrischer Apparat. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 3

III. Bemerkungen über die neue Anordnung der Holtz'schen Influenz-Elektrisirmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. II. 5

IV. Erwiederung auf die Abhandlung des Herrn G. Delabar über Gasmaschinen; von Eugen Langen und N. A. Otto in Cöln. . . 12

V. Dudgeon's Werkzeug zum Befestigen von Siederöhren. Mit Abbild. auf Tab. II. 16

VI. Wood's Anordnung der Kreuzrohre für Cornwallkessel. Mit Abbildungen auf Tab. II. 17

VII. Instrument zum Vorzeichnen von Nietlöchern, von Johnson und Woolley. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 18

VIII. Mittelpunkt-Unterstützung für Drehscheiben. Mit Abbild. auf Tab. II. . 18

IX. Gleitrolle für Hebedaumen, von Cunningham und Comp. in London. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 19

X. Quadranten-Regulator für Selfactors von C. Munier und Prévost in Albert. Mit Abbildungen auf Tab. II. 19

XI. Das neue englische Vorderladungsgeschütz. Mit einer Abbild. auf Tab. II. 21

XII. Der Wassermesser von Walter Payton. Mit Abbildungen auf Tab. II. 22

XIII. Ueber Porion's Verfahren zum Concentriren und Abdampfen von Flüssigkeiten. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 23

XIV. Ueber Ringöfen und andere continuirliche Ziegelbrennöfen neuerer Construction; von F. Michell, technischem Director der Actien-Ziegelei München. Mit Abbildungen auf Tab. I. 30

XV. Ueber Regulirung der Ofenhitze; von Prof. Dr. H. Meidinger. Mit Abbildungen. 34

Seite

XVI. Die neuesten Fortschritte in der Anwendung des Richardson'schen Puddelprocesses; von B. Day. Mit Abbildungen. . . . 41

XVII. Gießform für Bessemerstahl, von Waddington und Longbottom. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 45

XVIII. Ueber E. Martin's Verfahren zur Gußstahlfabrication; von H. Mathieu. 46

Nachtrag: Ueber die Martin'sche Stahlerzeugungsmethode; von P. v. Tunner.

XIX. Ueber Vergoldung des Glases zur Herstellung optischer Spiegel; von W. Wernicke. 51

XX. Ueber Salpetersäurebestimmung; von Dr. C. Noellner. . . . 54

XXI. Ueber die schädliche Einwirkung von unreinem Alkohol auf die Anilinfarben; von Dr. H. Tillmanns. 56

XXII. Verbesserungen in der Türkischrothfärberei, von Alfred Bance in Paris. 58

XXIII. Ueber die Anfertigung von Stereotypplatten-Matrizen aus Papier. . 65

XXIV. Ueber den unterirdischen Transport des Rübensaftes zur Zuckerfabrication. 66

XXV. Ueber Bestimmung des Aschengehaltes der Rohzucker; von E. Boivin und D. Loiseau. 68

Miscellen.

Ueber Glimmer-Schutzbrillen für Metallarbeiter; von Dr. H. Cohn. S. 71. Neue Construction eines Dornes zum Erweitern resp. Glätten runder Löcher. 72. Ueber die verschiedenen Fabricationsmethoden der Girders (des Balken- oder Doppel-T-Eisens), die verschiedenen Preise derselben und ihre Verwendung; von P. v. Tunner. 73. Oudry's Verfahren zum Verkupfern der Eisenwaaren auf galvanischem Wege. 74. Vereinfachte Gewinnungsweise des Magnesiums; von Reichert. 74. Zinnchlorür mit Chlornatrium; von Dr. Carl Noellner. 75. Explosion des Verdampf-Apparates einer Zuckerfabrik durch gekohltes Wasserstoffgas. 76. Wiederbelebung der Laming'schen Reinigungsmasse für Steinkohlengas. 76. Ueber die Erkennung von Anilin neben Toluidin; von A. Rosenstiehl in Mülhausen (Elsaß). 77. Conservirung des Eises. 77. Ueber die Construction von Eishäusern. 78. Klären der alkoholischen Schellacklösung. 79. Arrowroot aus Brasilien; von Dr. Th. Wimmel. 79. Eine neue Hefe. 80.

Zweites Heft.

Seite

XXVI. Das Signalwesen für Eisenbahnen auf der Pariser allgemeinen Industrie-Ausstellung im Jahre 1867. Mit Abbildungen auf Tab. III. . 82

XXVII. Ueber die Volta'sche Mangansuperoxyd-Kette mit einer Flüssigkeit; von Leclanché. 96

XXVIII. Der amerikanische Anti-Incrustator. 99

XXIX. Abänderungen in der Construction submariner Telegraphen-Kabel, von Gray. Mit einer Abbildung. 101

XXX. Werner's Dampfentwässerungs-Apparat. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 102

Seite

XXXI. Drehbarer Parallel-Schraubstock mit paralleler und schiefer Backeneinstellung; beschrieben von Johann Zeman, Assistent der mechanischen Technologie am Polytechnicum in Prag. Mit Abbildungen auf Tab. III. 103

XXXII. Verbesserter Weston'scher Differential-Flaschenzug, von R. A. Hardcastle in Newcastle-upon-Tyne. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . 106

XXXIII. Pickering's Differential-Zahnrad-Uebersetzung, angewendet auf Flaschenzüge, Winden ꝛc. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . . 108

XXXIV. Bernays' Centrifugalpumpe. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 109

XXXV. Stahlband-Ketten für Brücken 110

XXXVI. Das amerikanische Beschleunigungskammern-Geschütz. Mit Abbildungen auf Tab. III. 112

XXXVII. Ueber das Walzen mit Zwillingsmaschinen ohne Schwungrad; von R. Daelen jun. 114

XXXVIII. Kirk's Gebläse, welches auf der Parkhead-Frischhütte für den Richardson'schen Puddelproceß angewendet wird; von B. Day. Mit Abbildungen auf Tab. III. 117

XXXIX. Verfahren zur Bestimmung des Siliciums im Eisen und Stahl; von B. Eggertz, Professor an der Bergschule zu Falun in Schweden. . 119

XL. Ueber die Absorption der Gase durch Metalle; von W. Odling. . . 130

XLI. Ueber die Durchdringbarkeit des Gußeisens für Gase; von General Morin. 135

XLII. Versuche über die Durchdringbarkeit des Gußeisens für die Verbrennungsgase; von H. Sainte-Claire Deville und Troost. 136

XLIII. Ueber die Bronze einer von Peter Vischer gefertigten Statue; von Prof. E. Reichardt in Jena. 138

XLIV. Ueber Sodafabrication mit Anwendung von Strontian und Ammoniak; von Albert Ungerer. 140

XLV. Die Knetmaschinen zur Brodbereitung auf der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris im Jahre 1867; von Dr. C. Thiel in Darmstadt. Mit einer Abbildung. 144

XLVI. Ueber die Entfernung und Verwerthung der Düngstoffe in den Städten; von Prof. E. Reichardt in Jena. 144

XLVII Ueber die Bestimmung des Gehaltes der Düngstoffe, namentlich des peruanischen Guano, an organischer Substanz, an Phosphorsäure und an Stickstoff; von A. Baudrimont. 155

XLVIII. Ueber die Wirkungsweise des zum Düngen angewendeten Kochsalzes; von F. Jean. 157

Miscellen.

Ueber die geographische Ausbreitung und die Fortschritte des Telegraphenverkehres der Erde. S. 159. Ueber die Dampfkesselproben; von S. W. Robinson, Professor der Bergmaschinenkunde an der Universität des Staates Michigan. 161. Elektrische Bremse von Achard. 161. Zur Geschichte des Eisens. 161. Ueber das Vorkommen von Columbit (Niobit) im Wolfram; von Phipson. 162. Glas für chemische Geräthschaften, von Prof. J. S. Stas. 163. Ueber den Schutz der hölzernen Horden, welche in den Bleichkammern der Einwirkung des Chlors ausgesetzt sind. 163. Paraf's

Anilinschwarz zum Färben und Bedrucken sowohl thierischer als pflanzlicher Gewebe. 164. Das Glaubersalz in der Färberei; nach Emil Saloschin. 164. Dextrin als Klebemittel für Photographien. 166. Das australische Verfahren zum Conserviren von frischem Fleische. 167. Verfahren zum Conserviren von Fleisch, Geflügel, Fischen und anderen thierischen Nahrungsmitteln; von Medlock und Bailey. 167. Verfahren, die Kleie durch Kochen mit Salzsäure und Soda als Futter verwerthbarer zu machen. 168.

Drittes Heft.

Seite

XLIX. Die deutsche Zimmermann'sche Zinkenfräsmaschine und die amerikanische Davenport-Armstrong'sche Zinkenschneidmaschine; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbild. auf Tab. IV. . 169

L. Ueber W. Galloway's Dampfkessel mit conischen Wasserröhren; von E. J. Roeggerath 178

LI. Dampferzeugungsapparat von Larmanjat und Bianne, Ingenieure in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 180

LII. Woolf'sche Dampfmaschine mit Benutzung der Wärme der abgehenden Verbrennungsgase, vom Mechaniker A. Lemoine in Lissabon. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 181

LIII. Langlois' verbesserte Siederöhren für Dampfkessel. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 184

LIV. Entlastungsschieber, construirt von Fr. A. Schnitzlein. Mit Abbildungen auf Tab. IV 186

LV. Vorrichtung zum Umsteuern und Abstellen von Dampf- und hydraulischen Maschinen; von H. Fritz. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . . 186

LVI. Transportable Pumpe von Passier in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 187

LVII. Neues Verfahren zum Verkohlen des Holzes und zur Verwendung der erzeugten Holzkohle für eisenhüttenmännische Zwecke; von Gillot. . 188

LVIII. Hargreaves' Verfahren zur Verwerthung der Stahlschlacken und Stahlcinders. 192

LIX. Verfahren zur Darstellung von Chlor und Sauerstoff; von A. Mallet. 194

LX. Ueber die Untersuchung der Brunnenwässer auf diejenigen Bestandtheile, welche für die Gesundheitspflege am meisten in Betracht kommen; von Prof. Franz Schulze in Rostock. 197

LXI. Ueber einige Untersuchungen, welche in der letzten Zeit bezüglich der Dialyse durch inducirte Ströme und hinsichtlich des elektrischen Kohlenlichtes in Paris ausgeführt worden sind. 219

LXII. Ueber eine neue Wirkung des Lichtes; von Niepce aus Saint-Victor.

LXIII. Photometer für photographische Processe; von Dr. Hermann Vogel. Mit einer Abbildung. 226

LXIV. Ueber die Umwandlung photographisch erzeugter metallischer Silberbilder in andere Metalle und Verbindungen, und die daraus entstehenden technischen Anwendungen; von W. Grüne. 233

LXV. Beitrag zur Bestimmung des Maischextractes für Malz und die Getreidearten; von Carl Zulkowsky, Assistent für chemische Technologie am k. k. polytechnischen Institute zu Wien. 237

LXVI. Der patentirte Gasapparat zur Darstellung schwefliger Säure für die Spiritusfabrication aus Mais, Getreide und Kartoffeln, von Moritz Hatschek in Pesth. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 246

Miscellen.

Die Versuche zur Beleuchtung des Pariser Stadthausplatzes mit Hydrooxygengas; von F. Moigno. S. 250. Verfahren zum Feinen und Geschmeidigmachen von sprödem und durch andere Metalle verunreinigtem Golde; von J. B. Miller, Probirer zu Sydney in Neusüdwales. 251. Ueber eine sehr geeignete Flüssigkeit zum Verplatiniren von Kupfer, Messing, Neusilber und dergl.; von Professor Böttger. 252. Neue Verwendung des Glimmers. 252. Ueber die neueren Fortschritte in der Kautschukindustrie; von Balard. 253. Verwendung des Mais zur Branntweinbrennerei; von Domänenpächter A. Bergsträßer zu Hof-Haina (Hessen). 254. Notizen über Erdöl; von Adolph Ott in New-York. 255. Kronstädter Petroleum-Industrie. 256.

Viertes Heft.

Seite

LXVII. Neues Thermometer für Temperaturen oberhalb des Siedepunktes des Quecksilbers; von Berthelot. Mit einer Abbildung auf Tab. V. . 257

LXVIII. Der Absperrschieber von S. J. Peet in New-York. Mit Abbildungen auf Tab. V. 269

LXIX. Die Anfertigung geschweißter conischer Eisenblechrohre von W. Galloway und G. Plant in Manchester. Mit Abbildungen auf Tab. V. . 270

LXX. Walzwerk für Stäbe von kreuzförmigem Querschnitt, patentirt für Petin, Gaudet und Comp. in Rive-de-Gier. Mit Abbildungen auf Tab. V. 272

LXXI. Creuzbaur's Kettenglied mit Scharnier. Mit Abbild. auf Tab. V. 273

LXXII. Die Strohhutpresse mit hydraulischem Druck von Mathias in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. V. 274

LXXIII. Ueber das Zerspringen von hydraulischen Pressen; von J. G. Hofmann. Mit Abbildungen. 277

LXXIV. Communications-Signal für Eisenbahnzüge, von Joseph Offord in London. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 280

LXXV. Neuer Regulator für das elektrische Licht; von Fernet, Professor der Physik am Lyceum St. Louis. 281

LXXVI. Ueber das Amalgamiren der Zinkelemente galvanischer Batterien; von Dr. A. v. Waltenhofen, Professor am Polytechnicum in Prag. . 282

LXXVII. Ueber Verkupferung des Eisens nach dem Weil'schen Verfahren; von Dr. Kunheim. 286

LXXVIII. Ueber eine Vereinfachung des Wernicke'schen Verfahrens der Vergoldung des Glases; von Prof. Böttger. 288

LXXIX. Ueber die Condensation der Salzsäure in Sodafabriken; von Dr. Georg Lunge. Mit Abbildungen auf Tab. V. 290

Seite

LXXX. Verfahren zur Darstellung von Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft mittelst Baryumsuperoxyd; von Gondolo. 322

LXXXI. Das Steinkohlengas als Quelle der Verunreinigung von Substanzen, welche auf einen Ammoniakgehalt geprüft werden sollen. . . . 323

LXXXII. Mälzversuche mit Gerste; von Dr. J. C. Lermer, Brautechniker. . 324

LXXXIII. Bleichverfahren für Leinenwaare, Baumwollgewebe und Baumwollgarne auf der königl. Musterbleiche zu Sohlingen bei Uslar. . . . 329

LXXXIV. Ueber die fäulnißwidrigen Eigenschaften des Schwefeläthers; von Martin. 334

Miscellen.

Das neue Propellersystem für Dampfschiffe von H. Arnoux. S. 335. Die Roßkopf'sche Arbeiteruhr. 337. Anwendung der Galvanoplastik zur Hutfabrication. 338. Ueber die Leclanché'sche Batterie mit Braunstein. 338. Ueber ein bewährtes Verfahren, Zinkbleche zur Annahme eines festhaftenden Oelfarbanstriches vorzubereiten; von Prof. Böttger. 338. Verfahren, Gegenstände von Gußeisen, Stahl oder Schmiedeeisen mit einer dünnen Kupferschicht zu überziehen; von Dr. Stölzel. 339. Ueber den Kryolith und die aus diesem Mineral dargestellten Producte; von Evan T. Ellis. 339. Die Pennsylvania Salt manufacturing Company. 340. Ueber Ausnutzung der in der Ultramarinlauge befindlichen Schwefelsäure; von Dr. Heinrich Hanstein in Darmstadt. 341. Ueber den Kesselstein, von J. C. Lermer. 341. Martin's Ueberführung der verschiedenen Farbstoffe des Krapps in Alizarin. 341. v. Liebig, über Gährung und über die Quelle der Muskelkraft. 342. Ueber sogenannte Waldwolle und daraus gewonnene Fabricate. 342. Benutzung der Maikäfer zur Düngung. 343. Ein neues Hufbeschlagsverfahren. 344.

Fünftes Heft.

Seite

LXXXV. Ueber den Kravogl'schen Elektromotor und über die Berechnung der Nutzeffecte elektromagnetischer Maschinen im Allgemeinen; von Dr. A. v. Waltenhofen, Professor am Polytechnicum zu Prag. . . . 345

LXXXVI. Die vierzylindrige Dampfmaschine von W. C. Hicks in New-York. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 356

LXXXVII. Technische Reisenotizen von Max Eyth. 361

I. Die Modellsammlung des Patent Office zu Washington. Mit Abbildungen auf Tab. VII.

LXXXVIII. Adams und Whiteman's Datumpresse für Eisenbahnbillete. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 373

LXXXIX. Flachsspinnmaschine von Bazin in Angers. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 374

XC. Jouannin's Maschine zur Herstellung von Netzen zum Fischfang ꝛc. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 276

XCI. Ueber die Ziegelmaschinen auf der letzten Pariser Welt-Ausstellung; von Dr. Emil Teirich. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 378

XCII. Die Walzenpresse zur Saftgewinnung aus Runkelrüben, von Poizot und Druelle. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 385

Seite

XCIII. Kohn's Anhydrat-Kochtopf. Mit Abbild. auf Tab. VI. . . . 391

XCIV. Ueber das angebliche Austrocknen der Luft in Räumen, welche durch Centralluftheizungsapparate erwärmt werden, und über das Maaß des Luftwechsels in solchen Localitäten; von Dr. P. Bolley. . . . 392

XCV. Verschiedene neue Volta'sche Combinationen. 398

XCVI. Ueber ein neues Pachytrop; von Anthon Waszmuth, Assistent für Physik am Polytechnicum in Prag. 401

XCVII. Die neuesten Repetir- oder Infanterie-Kanonen Belgiens und Frankreichs. 403

XCVIII. Die neuesten Bestrebungen des Gruson'schen Etablissements, das Durchschießen starker Panzerplatten zu ermöglichen. 406

XCIX. Verfahren zur Anfertigung gußstählerner Geschützrohre unter starkem Drucke; von Galy-Cazalat. 410

C. Ueber körniges Beizen von Gegenständen aus Messingblech; von Dr. C. Stölzel. 411

CI. Verfahren zur Bestimmung der Weinsäure und der Aepfelsäure mittelst Eisen, Aluminium, Mangan ꝛc.; von Juette. 413

CII. Ueber das Hefenpulver der Nordamerikaner; von Dr. Rudolph Wagner. 416

Miscellen.

Ueber die hydraulische Presse von Desgoffe und Ollivier. S. 417. Taschenuhrenhemmung nach dem Systeme von J. A. Sautter in Ravensburg. 418. Rußlands Telegraphennetz. 418. Ueber Hélouis' Verfahren zur Fabrication des zu Posamentirarbeiten angewendeten unächten Golddrahtes; von Debray. 419. Gußeiserne und Blechöfen mit Wasserglasanstrich. 419. Verwendung des Gaskalkes zu Backsteinen. 420. Analyse einiger Thone von Lengenau im Canton Solothurn (Schweiz); von Dr. Graeger. 420. Ueber den Schmelzpunkt der Fette, von Dr. Th. Wimmel in Hamburg. 421. Young's Verfahren zur theilweisen Umwandlung der aus bituminöser Kohle gewonnenen Schweröle in Leichtöle. 422. Die Mineralöl-Industrie in der preußischen Provinz Sachsen. 422. Für Branntweinbrenner und Spritfabrikanten; von Professor Carl Siemens in Hohenheim. 423.

Sechstes Heft.

Seite

CIII. Die magneto-elektrische Maschine der Gesellschaft l'Alliance und deren Anwendung zur Beleuchtung der Leuchtthürme und für andere Beleuchtungszwecke (insbesondere für Kriegsschiffe). Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 425

CIV. Das Chatham-Licht für Nachtsignale. Mit einer Abbild. auf Tab. IX. 436

CV. Ernst von Paschwitz's Militär-Distanzmesser. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 438

CVI. Technische Reisenotizen von Max Eyth. 441

I. Die Modellsammlung des Patent Office zu Washington. (Schluß.)

CVII. Zwei neue Kuppelungen; von C. Reimann. Mit Abbild. auf Tab. VIII. 452

CVIII. Drehbankfutter von J. Smith in New-York. Mit Abbild. auf Tab. VIII. 454

Seite

CIX. Ueber zwei neue Brechmaschinen für Flachs und Hanf; von Dr. Carl Möller. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 455

CX. Die verbesserten Streichgarn-Krempeln von C. Martin in Verviers. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 462

CXI. Ueber eine Druck- oder Copirmaschine ohne Anwendung von Schwärze: von G. Leboyer. Mit einer Abbildung auf Tab. IX. 464

CXII. Der Apparat zur Lagerung des Petroleums und anderer leicht entzündlicher Oele, von Bizard und Labarre in Marseille. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 465

CXIII. Holley's Verfahren zum Gießen von Stahlzainen. Mit einer Abbildung auf Tab. IX. 470

CXIV. Ueber die Anwendung des Flußspaths zum Reinigen phosphorhaltiger Eisenerze; von H. Caron. 472

CXV. Der Bessemerproceß zu Königshütte in Oberschlesien und zu Witkowitz in Mähren. 475

CXVI. Verbessertes Verfahren zur Erzeugung von reinem Stabeisen und Stahl. — Anwendung von Kohlensäuregas beim Bessemerfrischen; von John F. Bennett zu Pittsburgh in Pennsylvanien. 479

CXVII. Neues Verfahren zum Verzinnen von Eisen- und Kupferblech; von John D. Grüneberg und Samuel H. Gilbert zu Spring-Mills in New-Jersey. 482

CXVIII. Ueber Flintglas; von Sigmund Merz. 483

CXIX. Ueber die Nachweisung der gasförmigen Verunreinigungen des Vitriolöls; von Robert Warington. 488

CXX. Verfahren zur Darstellung in Wasser löslicher Anilinfarben; von Emil Zinßmann in New-York. 491

CXXI. Ueber das Xylindein, einen aus abgestorbenem Holze dargestellten neuen Farbstoff; von A. Rommier. 493

CXXII. Ueber einige Bestandtheile der Baumwollfaser; von Dr. Edward Schunck. 496

Miscellen.

Ueber einen neuen Thermometrographen; von Lallemand, Professor zu Montpellier. S. 500. Maximum-Thermometer für ärztliche Zwecke; nach Niderkorn's Angaben ausgeführt von den Gebr. Alverguiat zu Paris. 502. Carré's neuer Kohlenlicht-Regulator. 502. Das Gesetz der Dämpfe; von Philipp Gladbach, Maschinen-Techniker in München. 503. Die Zugutebringung der Feineisenfeuer-, Puddel- und Schweißofenschlacken. 504. Pariser Metallcompositionen zur Anfertigung von Löffeln, Gabeln ꝛc. 504. Einfaches Verfahren zur Extraction von Phosphorsäure aus Glas; von W. Skey. 505. Neues Verfahren zum Glassprengen. 505. Ueber die quantitative Bestimmung unverseiften, neutralen Fettes in Seifen; von Dr. P. Bolley. 506. Ueber den Sitz der hygroskopischen Eigenschaft der Seide; von Dr. P. Bolley. 506. Notizen über einen neuen Kleb- und Verdickungsstoff für Zeugdruckereien und Färbereien; von W. Liecke in Hannover. 507. Pomade zum Haarfärben. 508. Eine Falle, um die Obstbäume und Anlagen vor den Fliegen zu bewahren. 508.

Polytechnisches Journal.

Eine Zeitschrift

zur

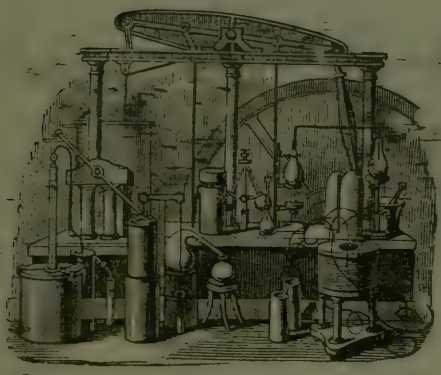
Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse

im Gebiete der Naturwissenschaft, der Chemie, der Pharmacie, der Mechanik, der Manufacturen, Fabriken, Künste, Gewerbe, der Handlung, der Haus- und Landwirthschaft ꝛc.

Herausgegeben zu Augsburg

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.



Band CLXXXVIII. Heft 1.

Erstes Aprilheft.

Mit zwei Tafeln Abbildungen (Tab. I u. II).

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

1868.

Gesucht: Ein Chemiker, welcher die **Holzstoffabrication** auf chem. gründlich versteht, sich vielleicht hierbei mit Capit Tantième betheiligen will. Gef. Offerte, signirt Z. J. 375, befördern die HH. **Haasenstein u. V Berlin.** (86—88)

Ein Ingenieur, erfahrener Constructeur im Bau von Dampfmaschinen, Wasser Turbinen, in Anlagen von Papierfabriken, Mühlen, Bierbrauereien, Spinnereien, Webereien, sucht Stellung. Franco-Offerte unter G. G. Nr. 80 besorgt die Expedition Journals. (80—81)

Ein technischer Chemiker, der mit dem besten Erfolge (Diplom) seine Stud Zürich beendigt hat, sucht eine Stelle in einem te chemischen Etablissement. Offerte bittet man an Hrn. Professor Dr. Bolley in Zürich zu adr welcher die Güte haben wird jede erwünschte Auskunft zu ertheilen. (44)

Ein deutscher Ingenieur, praktisch und theoretisch gebildet, erfahrener structeur für Dampfmaschinen, Wassermotoren, und Sägmühlen, Tuchfabriken, Spinnereien, Bierbrauerei und Brennereien 2c., sucht Engageme Constructeur oder Vorsteher einer Maschinenfabrik oder eines größeren industriellen Etablisse Franco-Adressen unter Bezeichnung **R. F. I.** Nr. 50 befördert die Expedition dieses Journals. (

Neues Bleichverfahren für leinene Garne und Gewebe.

Die HH. **Jarosson & Bastaert** bieten ein neues ökonomisches Bleich- und Tr verfahren für Leinengespinnste und Gewebe an; ihre Methode ist von großen Industriellen in Fra und im Ausland, welche sie angenommen haben, sehr geschätzt; dieses System, welches bei der Welt-Ausstellung eine Medaille erhielt, wird sich zum Nutzen der Industrie immer mehr verb Alle Verhandlungen wegen Cession der Patente geschehen im Namen der genannten Erfinder; weiterer Auskunft wendet man sich an Mons. **A. Bastaert** à **Paris,** Bureau, rue de T Nr. 45. (235—46)

(79) Im Verlage von **Quandt & Händel** in **Leipzig** ist neu erschienen:

Die Kunstindustrie der Gegenwart.

Studien auf der Pariser Weltausstellung in Jahre 1867. Von **Jacob Falke,** Custos am kaiserl. österreich. Museum für Kunst und Industrie in Wien. 8. und 270 S. Preis 1 Thlr.

Dr. R. Gräger's Handbuch der

Glasfabrication

nach allen ihren Haupt- und Neben-Zweigen.

Theoretisch praktische Anleitung zur Darstellung aller Arten Glasfabricate, als: des Hoh Tafel-, Spiegel-, Kron-, Flint-, Krystall- und Milch- oder Beinglases, der Glasröhren, des Aventuri glases, des Millefiori Petinetglases und der reticulirten Gläser, der farbigen und gemalten Gläs der unechten Edelsteine oder Glasflüsse, des Emails, der Glasperlen, Glaskorallen, Glasknöpfe 2 zum Verzieren der verschiedenen Glaswaaren durch Schleifen, Schneiden, Malen, Aetzen, Vergolde Platiniren, Incrustiren 2c.; zum Glasblasen vor der Lampe, zum Bau der Häfen und der verschieden in der Glasfabrication erforderlichen Oefen; zur Auswahl, Vorbereitung und chemischen Prüfung d in Anwendung kommenden Materialien — nach dem gegenwärtigen Stande der Glasindustrie Deutschland, England und Frankreich bearbeitet. (191)

Vierte Auflage von „Leng's Glasfabrication"
in gänzlicher Umarbeitung.

In zwei Bänden. — Mit einem Atlas von 15 Foliotafeln
1868. gr. 8. Geh. 4 Thlr. = 7 fl. 12 kr.

Bei B. F. Voigt in Weimar erschienen und vorräthig in allen Buchhandlungen.

Polytechnisches Journal.

Neunundvierzigster Jahrgang.

Siebentes Heft.

Inhalt.

Seite

I. Ueber zwei elektromagnetische Kraftmaschinen auf der Pariser allgemeinen Industrie-Ausstellung im Jahre 1867. Mit Abbildungen auf Tab. II. . 1

II. W. Ladd's dynamo-elektrischer Apparat. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 3

III. Bemerkungen über die neue Anordnung der Holtz'schen Influenz-Elektrisirmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. II. 5

IV. Erwiederung auf die Abhandlung des Herrn G. Delabar über Gasmaschinen; von Eugen Langen und N. A. Otto in Cöln. . . 12

V. Dudgeon's Werkzeug zum Befestigen von Siederöhren. Mit Abbild. auf Tab. II. 16

VI. Wood's Anordnung der Kreuzrohre für Cornwallkessel. Mit Abbildungen auf Tab. II. 17

VII. Instrument zum Vorzeichnen von Nietlöchern, von Johnson und Woolley. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 18

VIII. Mittelpunkt-Unterstützung für Drehscheiben. Mit Abbild. auf Tab. II. . 18

IX. Gleitrolle für Hebedaumen, von Cunningham und Comp. in London. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 19

X. Quadranten-Regulator für Selfactors von C. Munier und Prévost in Albert. Mit Abbildungen auf Tab. II. 19

XI. Das neue englische Vorderladungsgeschütz. Mit einer Abbild. auf Tab. II. 21

XII. Der Wässermesser von Walter Payton. Mit Abbildungen auf Tab. II. 22

XIII. Ueber Porion's Verfahren zum Concentriren und Abdampfen von Flüssigkeiten. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 23

XIV. Ueber Ringöfen und andere continuirliche Ziegelbrennöfen neuerer Construction; von F. Michell, technischem Director der Actien-Ziegelei München. Mit Abbildungen auf Tab. I. 30

XV. Ueber Regulirung der Ofenhitze; von Prof. Dr. H. Meidinger. Mit Abbildungen. 34

XVI. Die neuesten Fortschritte in der Anwendung des Richardson'schen Puddelprocesses; von V. Day. Mit Abbildungen. 41

Seite

XVII. Gießform für Bessemerstahl, von Waddington und Longbottom. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 45

XVIII. Ueber E. Martin's Verfahren zur Gußstahlfabrication; von H. Mathieu. 46

Nachtrag: Ueber die Martin'sche Stahlerzeugungsmethode; von P. v. Tunner.

XIX. Ueber Vergoldung des Glases zur Herstellung optischer Spiegel; von W. Wernicke. 51

XX. Ueber Salpetersäurebestimmung; von Dr. C. Noellner. . . . 54

XXI. Ueber die schädliche Einwirkung von unreinem Alkohol auf die Anilinfarben; von Dr. H. Tillmanns. 56

XXII. Verbesserungen in der Türkischrothfärberei, von Alfred Bance in Paris. 58

XXIII. Ueber die Anfertigung von Stereotypplatten-Matrizen aus Papier. . 65

XXIV. Ueber den unterirdischen Transport des Rübensaftes zur Zuckerfabrication. 66

XXV. Ueber Bestimmung des Aschengehaltes der Rohzucker; von E. Boivin und D. Loiseau. 68

Miscellen.

Ueber Glimmer-Schutzbrillen für Metallarbeiter: von Dr. H. Cohn. S. 71. Neue Construction eines Dornes zum Erweitern resp. Glätten runder Löcher. 72. Ueber die verschiedenen Fabricationsmethoden der Girders (des Balken- oder Doppel-T-Eisens), die verschiedenen Preise derselben und ihre Verwendung; von P. v. Tunner. 73. Oudry's Verfahren zum Verkupfern der Eisenwaaren auf galvanischem Wege. 74. Vereinfachte Gewinnungsweise des Magnesiums; von Reichert. 74. Zinnchlorür mit Chlornatrium; von Dr. Carl Noellner. 75. Explosion des Verdampf-Apparates einer Zuckerfabrik durch gekohltes Wasserstoffgas. 76. Wiederbelebung der Laming'schen Reinigungsmasse für Steinkohlengas. 76. Ueber die Erkennung von Anilin neben Toluidin; von A. Rosenstiehl in Mülhausen (Elsaß). 77. Conservirung des Eises. 77. Ueber die Construction von Eishäusern. 78. Klären der alkoholischen Schellacklösung. 79. Arrowroot aus Brasilien; von Dr. Th. Wimmel. 79. Eine neue Hefe. 80.

(Geschlossen den 30. März 1868.)

I.

Ueber zwei elektromagnetische Kraftmaschinen auf der Pariser allgemeinen Industrie-Ausstellung im Jahre 1867.

Im Auszuge aus dem Berichte von Militzer in dem österreichischen Ausstellungs-Berichte, 2te Lieferung, S. 248.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die eigenthümliche Anordnung des von dem Universitätsmechaniker Johann Kravogl in Innsbruck construirten Motors mag hier um so mehr erwähnt werden, als schon bei einer früheren Gelegenheit in diesem Journale (Bd. CLXXXIII S. 417) die günstigen Anordnungen dieses Apparates eine eingehende Untersuchung gefunden haben; nach unserer vorliegenden Quelle scheint auch die Kravogl'sche Construction von keiner der übrigen auf der Pariser Ausstellung vorgekommenen erreicht worden zu seyn. Kravogl benutzt zur Erzeugung einer drehenden Bewegung die gegenseitige Anziehung einer elektrodynamischen Spirale und eines Eisenkernes unter gleichzeitiger Wirkung der Schwerkraft, jedoch in einer Weise, die von den Constructionsprincipien, welche Page seinerseits benutzt hat, wesentlich verschieden ist.

Fig. 1 ist eine schematische Abbildung der elektromagnetischen Kraftmaschine von Kravogl. Die Oberfläche eines um eine horizontale Achse drehbaren hohlen Messingringes mit kreisförmigem Querschnitte trägt 18 Spiralen, von welchen bei der Thätigkeit der Maschine immer sechs in unmittelbarer Aufeinanderfolge hinter einander in eine Volta'sche Batterie mittelst des Commutators b eingeschaltet werden; letzterer nimmt dabei nicht an der hierdurch erfolgenden Drehung um die gemeinschaftliche Achse c Antheil, sondern vollführt, unabhängig von letzterer, seine drehende Bewegung. Innerhalb des Messingringes befindet sich ein gekrümmter Eisencylinder a,a, dessen Länge $^1/_3$ der Peripherie einnimmt, und der auf Frictionsrollen leicht beweglich ist. Dieser Cylinder liegt, so lange der Apparat sich nicht in Thätigkeit befindet, an der tiefsten Stelle des Messingringes, und zwar so, daß er von der durch die Drehungsachse gedachten Verticalebene halbirt wird. Wird dem Com-

mutator z. B. eine solche Stellung gegeben, daß der Strom der Batterie P zunächst durch die sechs, dem linken Ende des Eisenkernes a, a angrenzenden Spiralen gehen muß, so beginnt der Ring mit den Spiralen, in Folge der gegenseitigen Anziehung der letzteren und des Eisenkernes, sich von rechts nach links zu bewegen, während gleichzeitig der Eisenkern im Inneren des Ringes die entgegengesetzte Bewegung annimmt. Während der Drehung des Ringes wird durch die am Commutatorrande vorbeischleifenden Enden der Spiralen immer die vorderste im Sinne der Bewegung ausgeschaltet, und von rückwärts durch eine andere in den Stromkreis neu eintretende ersetzt. Die Drehung des Ringes dauert so in demselben Sinne fort, und während der Drehung verharrt der Eisenkern in einer Gleichgewichtslage, welche von dem Verhältnisse der Intensität der Schwerkraft zur elektromagnetischen Anziehung abhängig ist. Die Umdrehung des Ringes würde im entgegengesetzten Sinne wie vorher erfolgen, wenn der Strom durch die sechs Drahtspiralen zunächst hergestellt würde, die dem rechten Ende des Eisenkernes a, a angrenzen u. s. w. Als wesentlich muß hervorgehoben werden, daß Kravogl es nicht übersehen hat, das Auftreten von Unterbrechungsfunken zu vermeiden; er hat nämlich den bekannten Vortheil benutzt, jede der nächstfolgenden Spiralen schon etwas vorher in die Kette eintreten zu lassen, ehe die aus letzterer austretende Spirale den Strom unterbrechen kann. „Der Einfluß der magnetischen Trägheit des Eisens ist dabei ebenfalls eliminirt, weil der Eisenkern während der ganzen Dauer seiner Bewegung weder seine Polarität wechselt, noch in den neutralen Zustand zurückzukehren hat." Das ausgestellte Modell — auf dessen Leistungsfähigkeit Prof. v. Waltenhofen schon vor der Ausstellung aufmerksam machte (s. a. a. O.) — hat einen Ringdurchmesser von etwa 25 Centimeter, und der Apparat vollführte 150 Umdrehungen in der Minute, wenn die Batterie aus sechs Kohlenzinkelementen bestand.

Eine andere in unserer Quelle hervorgehobene elektromagnetische Kraftmaschine ist der Motor, welchen J. H. Cazal und Comp. in Paris zur Bewegung ihrer Nähmaschinen verwenden; dieser Apparat soll der Einfachheit seiner Construction wegen bemerkenswerth seyn, im Uebrigen aber der vorher beschriebenen Anordnung nachstehen. Eine gezahnte dicke eiserne Scheibe B, Fig. 2, ist gleichzeitig mit einem als Stromunterbrecher dienenden isolirten Zahnrädchen d um die horizontale Achse C drehbar. Der Rand der Scheibe B enthält eine eingedrehte Nuth, in welche die Drahtwindungen der Spirale des Elektromagnetes eingelegt sind. Das eine Ende dieses Drahtes steht mit der Achse C, das andere mit dem gezahnten Rädchen d in Verbindung. Die Scheibe dreht sich

in einem feststehenden, an seinem inneren Umfange mit zahnartigen Erhöhungen versehenen Eisenringe A, welche letztere als Anker für den inneren Radmagneten dienen. Für das Modell wurde eine Batterie von vier Kohlenzinkelementen zum Betriebe verwendet.

Wenn wir in dem Vorhergehenden zwei Objecte des in Rede stehenden Gebietes hier vorgeführt haben, welche nach den Mittheilungen unserer Quelle unter den Producten ihrer Art das günstigste Urtheil sich verschafften, so wollen wir damit durchaus nicht zugestehen, daß durch jene allerdings sinnreich angeordneten Apparate die Aussichten für die elektromagnetischen Kraftmaschinen einer günstigeren Zukunft entgegengeführt worden seyen. Die vorliegenden Constructionen sind nämlich, ebenso wie die meisten der älteren, nur als Modelle im kleinen Maaßstabe ausgeführt worden. Daß sie in diesem Zustande den Bedingungen eines weiteren Fortschrittes im Allgemeinen nicht genügen, abgesehen davon, daß die von ihnen geleistete Arbeit viel zu kostspielig wäre, ist nunmehr schon von vielen Seiten dargelegt worden. Es dürfte daher wohl zu bezweifeln seyn, ob es überhaupt möglich seyn werde, elektromagnetische Kraftmotoren nach den besten Modellen im großen Maaßstabe auszuführen, deren Leistungsfähigkeit den Erwartungen einigermaßen entspricht, da gerade in dieser Beziehung die experimentellen Untersuchungen über Elektromagnetismus die Hoffnungen für die in Rede stehenden Fragen nach unserem Dafürhalten gegenwärtig noch nicht begünstigen. C. K.

II.

W. Ladd's dynamo-elektrischer Apparat.

Aus dem Berichte von Militzer in dem österr. Ausstellungs-Berichte, 2te Lieferung, S. 244.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Ueber die Einrichtung dieses Apparates haben wir, in so weit dieselbe zur allgemeinen Kenntniß gekommen ist, schon früher Bericht erstattet. [1] Das Verständniß für die Thätigkeit jenes Apparates mag einigermaßen erleichtert werden durch eine schematische Abbildung, die wir hier

[1] Polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 533 und Bd. CLXXXV S. 160.

einstweilen nach der oben angegebenen Quelle reproduciren. Die beiden Platten A, A und A', A', Fig. 3, sind mit den Spiralen B und B' versehen und bilden also zwei gerade Elektromagnete; zwischen den erweiterten Polflächen A und A' der letzteren rotiren auf entgegengesetzten Seiten zwei Siemens'sche Inductoren J und J_1, und zwar werden diese beiden Inductoren durch eine und dieselbe Welle C, von welcher aus nach der in der Figur angedeuteten Weise die Bewegung auf die Zapfen der Inductorwellen selbst übergetragen wird, in Drehung versetzt. Der Inductor J bildet mit dem doppelschenkeligen Elektromagneten A, A' gleichsam den primitiven magneto-elektrischen Apparat der Wilde'schen Anordnung [2], während der zweite magneto-elektrische Apparat dieser letzteren Anordnung durch den Inductor J_1 und die beiden anderen der zugewendeten Polflächen A und A' des doppelschenkeligen Elektromagnetes repräsentirt ist. Vermöge dieser Anordnung bilden sohin die Spirale des Inductors J und die Spiralen B und B' der Elektromagnete eine einzige Drahtleitung, wie dieß durch den Stromlauf in unserer Abbildung angedeutet ist, wo ein Ende a des Inductordrahtes J mittelst der Drahtleitung b, b, c mit dem freien Ende der Spirale von B, B, das andere Ende a_1 dieses Inductordrahtes J mittelst des Drahtes b_1, b_1, c_1 mit dem freien Ende c_1 der Spirale B', B' verbunden ist. Von den beiden Drahtenden des Inductors J_1 geht dann die Leitung d, d . . . aus, in welche das Object einzuschalten ist, das den Wirkungen des inducirten Stromes ausgesetzt werden soll. Wird daher [3] der Elektromagnet A, A' in der bekannten Weise angeregt, so wird diese einmalige Anregung ausreichen, um bei sehr großer Drehungsgeschwindigkeit in dem Inductordrahte J inducirte Ströme zu erzeugen, welche in reciproker Weise die beiden Platten A und A' in sehr kräftige Elektromagnete verwandeln. Dieser Doppelelektromagnet bringt nun die zur Arbeit kommenden inducirten Ströme in dem Inductor J_1 hervor. Beim Ladd'schen Apparate werden die Inductoren durch eine kleine Dampfmaschine von einer Pferdekraft in Bewegung gesetzt; bei 1900 Umdrehungen in der Minute bringt der Strom einen Platindraht von $^2/_3$ Millimeter Durchmesser und 1 Meter Länge in lebhaftes Glühen und erzeugt zwischen Kohlenspitzen ein Licht von derselben Intensität wie 40 Grove'sche Elemente. Die ganze Maschine ist 60 Centim. lang, 30 Centim. breit und 20 Centim. hoch. Unsere Quelle bemerkt unter Anderem, daß die gegenwärtige

---

[2] Polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 177.

[3] Man vergl. polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 15.

mechanische Einrichtung des Apparates nur „als erster Versuch" betrachtet werden könne, der noch viele Verbesserungen zulasse. Während der Thätigkeit der Maschine erhitzen sich die Drahtwindungen sehr bedeutend, und es soll sogar schon vorgekommen seyn, daß die isolirende Umhüllung der Drähte verkohlt wurde.

III.

Bemerkungen über die neue Anordnung der Holtz'schen Influenz-Elektrisirmaschine.

Mit Abbildungen auf Tab II.

Die Influenz- (oder Elektrophor-) Maschinen haben bekanntlich seit ihrer Erfindung ein solches Aufsehen erregt, daß man füglich die letztere als einen neuen Ausgangspunkt für die Vervollkommnung von elektrischen Erregungsapparaten und Rheomotoren betrachten darf. Daß die neuen magneto-elektrischen (mit dem Ausdrucke „dynamo-elektrische" bezeichneten) Apparate den Influenz-Elektrisirmaschinen ihren Ursprung verdanken, haben wir bei einer früheren Gelegenheit (polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 20) besonders hervorgehoben. Von vielen Seiten wurde seit jener Zeit der Versuch gemacht, die Wirksamkeit der Holtz'schen Apparate (s. polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 134 und Bd. CLXXXIII S. 456) durch besondere Anordnungen zu erhöhen; die meisten der uns bekannt gewordenen neuen Zusammenstellungen sind jedoch nur als Modificationen des ursprünglichen Holtz'schen Apparates anzusehen, die, wie wir schon früher bei der Beschreibungder Bertsch'schen Maschine erwähnten und unten noch zeigen werden, keinen wesentlichen Einfluß auf die Vervollkommnung des in Rede stehenden Apparates haben konnten.

In systematischer Weise hat der Erfinder selbst das Studium der Influenzmaschine verfolgt, und ist hierbei auf Abänderungen gekommen, welche allerdings einen höheren Grad von Vervollkommnung für sich in Anspruch nehmen. Zu diesen Abänderungen gehören vor Allem jene [4], bei welchen zwei unbelegte Glasscheiben, parallel zu einander an einer und derselben Welle angeordnet, so daß ihre Distanz etwa 1 Linie beträgt, in entgegengesetztem Sinne mit gleicher Geschwindigkeit sich drehen

---

[4] Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, Bd. CXXX S. 128; Januar 1867.

lassen, und wobei, je nach der Anordnung der Conductoren oder Elektroden, große Elektricitätsmengen oder bedeutende Dichtigkeitsgrade erlangt werden können. Diese Anordnungen bieten für die elektrischen Influenzerscheinungen eine große Mannichfaltigkeit dar, dürften aber in praktischer Beziehung vorläufig noch bezüglich ihrer Wirkungen zu Complicationen führen, welche ihre Anwendung erschweren. Hingegen erscheinen die Combinationen, durch welche unter Beibehaltung der festen influencirenden Fläche eine hohe Dichtigkeit[5] erlangt wird, auch für praktische Zwecke als interessant genug, um dieselben hier der Hauptsache nach hervorheben zu dürfen.

Diese Maschinen stimmen im Wesentlichen darin mit einander überein, daß der Conductor (oder die Elektrode), welcher Elektricität mit hoher Dichtigkeit erlangen soll, einem großen Ausschnitte der festen Scheibe gegenübersteht, damit die rotirende, von dem Einflusse der letzteren befreit, eine größere Einwirkung auf jenen ausübt und der Conductor je nach Bedürfniß isolirt oder abgeleitet werden kann, ohne die Thätigkeit der Maschine zu stören. Je nachdem diese Maschinen nur an einem Conductor oder an zweien die Ansammlung der Elektricität gestatten, werden sie vom Erfinder Maschinen mit einem oder mit zwei Polen genannt. Zur Erlangung einer hohen Dichtigkeit soll wo möglich nur eine Belegung und zwei Conductoren verwendet werden; es ist deßhalb, wenn man dieser Anordnung genügen will, nöthig, ein zweites Scheibenpaar zu verwenden, das mit dem ersten — größeren — zu diesem Zwecke verbunden wird.

Für unsere Zwecke reicht es aus, die neue Construction im Allgemeinen zu betrachten und anzudeuten, welche Combinationen als die günstigsten sich herausstellten, wenn die Influenzmaschine wie eine gewöhnliche Maschine in Anwendung kommen soll.

Bei dem neuen Apparate, der in Fig. 4 dargestellt ist, dreht sich die rotirende Scheibe A auf einer Hülse um einen einseitig befestigten Zapfen B; letzterer wird von zwei Ständern D,E gehalten, welche, in geringer Entfernung von einander, nahe am Rande einer ovalen Holzplatte stehen und etwa 1 Zoll Dicke haben, während ihre Breite und Entfernung von einander nach der Größe der rotirenden Scheibe sich richtet. Die Hülse ist aus Metall, aber von Kammmasse umgeben, und trägt in ihrem einen Ende die Fassung der Scheibe; an ihrem anderen Ende sitzt ein kleines Schnurrad F, welches mit einem größeren G, das

[5] Poggendorff's Annalen, Bd. CXXX S. 287; Februar 1867.

durch eine Kurbel gedreht wird, in Verbindung steht. Der Zapfen ist so lang, daß sich die Scheibe in der Mitte des Apparates befindet. Die mit einem größeren Ausschnitte (oder einem größeren und einem kleineren 2c.) versehene Scheibe H ruht auf einer Platte aus Kammmasse, und wird an zwei Stellen von gleich langen Glassäulen J,J, die in Kugeln von Kammmasse ausgehen, getragen; beide Glassäulen sind in dem Holzfuße etwas verstellbar. Vor den Scheiben, und soweit wie die beiden Ständer von denselben entfernt, ist ein in größere Metallkugeln ausgehendes Glasrohr K angebracht, das zur Aufnahme der beiden Conductoren L,L bestimmt ist, von denen der eine dem Ausschnitte, der andere der Belegung der festen Scheibe gegenübersteht. In das Glasrohr K kann man den Condensator M, eine einseitig mit Metallfolie belegte Glasröhre, stecken. In allen Fällen ist übrigens die Maschine mit mehr als diesen beiden Conductoren versehen; die übrigen kann man in geeigneter Weise auf der Fußplatte anbringen, und, wenn nöthig, mit der Erde oder unter sich 2c. leitend verbinden. Der besseren Isolation halber sollen alle Träger aus Hartkautschuk oder hinreichend starken Glassäulen seyn, was namentlich bei jenen Apparaten, die mit einem kleineren Scheibenpaar versehen, von denen auch wieder die eine Scheibe drehbar ist, erforderlich sey. Das kleinere Paar wird dabei auf dem gleichen Gestelle mittelst eigener isolirender Träger unterhalb der des Hauptapparates so angebracht, daß eine und dieselbe Schnur die beiden Schnurräder zieht. — Bezüglich der Anordnung der einzelnen Theile bemerkt Holtz unter Anderem, daß die Scheiben aus Fensterglas genommen werden sollen, das einen Stich in's Grünliche zeigt; die feste Scheibe kann bis zu 1 und $1\frac{1}{2}$ Linien dick seyn, während die drehbare so dünn als thunlich gewählt werden soll. Bezüglich der Ausschnitte wird erwähnt, daß die kleineren (wohl bei größeren Maschinen?) keinen geringeren Durchmesser als 3 Zoll haben, während die größeren höchstens den dritten Theil der Scheibe umfassen sollen. Die Belegungen werden aus dünnem Briefpapier genommen, und sind meistens auf der äußeren Fläche der Scheibe befestigt, können aber, da wo sie an einen Ausschnitt stoßen, auf die innere Fläche übergreifen. Das Firnissen der Scheiben sey nöthig, und für die rotirende sey sogar eine Erneuerung des Ueberzuges von Zeit zu Zeit rathsam. Die Dicke der Conductorstäbe kann etwa zu $\frac{1}{2}$ Zoll genommen werden, die Spitzen können etwa $\frac{1}{3}$ Zoll lang seyn und ihre gegenseitige Entfernung soll dabei etwa $\frac{1}{4}$ Zoll betragen.

Um die Maschine wie eine gewöhnliche benutzen zu können, können verschiedene Combinationen hergestellt werden, welche gestatten, an einem der Conductoren freie positive oder negative Elektricität anzusammeln.

Eine solche Combination von Conductoren, wobei ein größeres Scheibenpaar ausreichend ist, ist in Fig. 5 angedeutet, wo die mit + bezeichneten beiden Belege unter sich verbunden und die unteren drei Conductoren nach der Erde abgeleitet sind. Bei einer zweiten Combination, welche Holtz vornimmt, sind die mit + bezeichneten Belegungen (Fig. 5) des größeren Scheibenpaares nach dem oberen Ausschnitte eines kleineren Paares geführt, die mit — bezeichneten der vorigen Combination (Fig. 5) durch einen kleinen Ausschnitt ersetzt, von wo nach der unteren kleineren Belegung des kleinen Scheibenpaares eine Verbindung stattfindet. Die Verbindungen werden in diesem Falle durch dicke Messingdrähte, deren Enden die Papierspitzen vertreten, hergestellt. Bei der dritten Combination endlich ist das größere Scheibenpaar (Fig. 4) in der Weise mit dem kleineren verbunden, daß die untere Belegung des ersteren nach einem der mittleren Ausschnitte des zweiten geführt ist, während die übrigen Belege des letzteren nach der Erde abgeleitet zu seyn scheinen; die feste Scheibe des kleineren Paares hat hierbei zwei größere Ausschnitte, die einander gegenüberstehen. — Bei allen drei Apparaten kommen also drei Belegungen und vier Conductoren vor, von denen einer isolirt bleibt, während drei abgeleitet sind.

Unter den mannichfaltigen Eigenthümlichkeiten, welche die Influenz-Elektrisirmaschinen darbieten können, mag hier eine als besonders interessant und für die Theorie dieser Apparate wichtige, hervorgehoben werden. Schon Holtz hat bei Benutzung seiner Maschinen mit zwei drehbaren Scheiben die Beobachtung gemacht[6], daß wenn von zwei solchen Apparaten die Pole der einen mit denen der anderen in leitende Verbindung gebracht wurden, die zweite von ihrem Schnurlauf befreit, die erste aber in Thätigkeit versetzt wurde, abwechselnd die untere oder die obere Scheibe von jener automatisch zur Drehung kam, je nachdem man an an derselben die obere oder die untere Scheibe fest hielt, und daß selbst beide Scheiben der nicht angeregten Maschine in entgegengesetztem Sinne sich drehten, wenn die erste in Bewegung versetzt wurde; die Drehungsgeschwindigkeit war jedoch in letzterem Falle geringer als im ersten. Die gleichen Versuche hat Poggendorff unter Anwendung von zwei Influenzmaschinen der oben beschriebenen Anordnung — mit 1 festen Scheibe — ausgeführt.[7] Die einfachste Art, den Versuch anzustellen, besteht nun darin, daß an die zweite Maschine von ihrem Schnurlauf

[6] Poggendorff's Annalen, Bd CXXX S. 170.
[7] Daselbst Bd. CXXXI S. 495 und 655.

befreit, so daß sie frei rotiren kann und ihre Elektroden bis zur Berührung einander nähert. Nachdem man nun die Elektroden derselben mit denen der ersten durch starke Drähte in Verbindung gesetzt hat, bringt man letztere in bekannter Weise zur Thätigkeit, entfernt bei dieser sodann die Elektroden so weit von einander, daß keine Funken zwischen denselben mehr zu Stande kommen können, und bringt der Scheibe des zweiten Apparates einen kleinen Impuls bei, so kommt dieselbe zur raschen Drehung; die Drehungsgeschwindigkeit wird dabei am größten, wenn man bei der zweiten Maschine die feste Scheibe aus ihrem Gestelle heraushebt. Der Versuch gelingt übrigens auch, wenn man von einer gewöhnlichen (Reibungs-) Elektrisirmaschine den positiven Conductor mit der einen, den negativen mit der anderen Elektrode der Influenzmaschine leitend verbindet; nur wird die Rotation der drehbaren Scheibe der letzteren, wenn die Elektrisirmaschine andauernd in Thätigkeit erhalten wird, nicht so groß als bei Anwendung zweier Influenzapparate. Diese eigenthümliche Art von elektrischer Rotation, welche die Scheibe der nicht angeregten Maschine erfährt, läßt sich, wie Poggendorff (a. a. O.) gezeigt hat, auf elektroskopische Wirkungen zurückführen. „Nach dem anfänglichen Impuls — bemerkt Poggendorff — bekleidet sich die Scheibe mit den von den Kämmen ausströmenden Elektricitäten, auf der einen Hälfte mit der positiven, auf der anderen mit der negativen; und so wie die von dem einen Kamm ausströmende Elektricität zu dem anderen gelangt, wird sie von diesem angezogen und nicht bloß sie allein, sondern auch die Scheibe, an welcher sie adhärirt. Es ist aber auch einzusehen, daß die beiden Hälften der Scheibe nicht fortdauernd entgegengesetzt elektrisirt seyn könnten, wie sie es jedoch wirklich sind, wenn die von dem einen Kamm ausströmende Elektricitätsmenge vollständig zu dem anderen gelangte, weil dann die Elektricität des letzteren gänzlich zur Neutralisation der Elektricität des ersteren verbraucht werden würde. Es muß also entweder ein Theil der von der Scheibe aufgenommenen Elektricität verloren gehen oder die von jedem Kamme ausströmende Elektricität in der Weise zerfallen, daß nur ein Theil an die von ihm fortgehende Hälfte der Scheibe übergeht, und der andere die entgegengesetzte Elektricität der an ihn herantretenden Hälfte neutralisirt."

Wenn man die Erscheinungen, welche eine Influenz-Elektrisirmaschine zeigt, näher in's Auge faßt, so gelangt man in den meisten Fällen, selbst bei den einfachsten Anordnungen, namentlich, wenn die Thätigkeit einige Zeit andauert, zu Eigenthümlichkeiten, welche an und für sich etwas Räthselhaftes an sich tragen. Durch die von Rieß angestellten Unter-

suchungen[8] hat sich jedoch gezeigt, daß die Erscheinungen wohl in sehr complicirter Weise auftreten können, während die meisten der Vorgänge, welche als räthselhaft erscheinen, auf bekannte Vorgänge zurückgeführt werden, trotzdem aber zu Verwickelungen führen können. Es kann nicht unsere Absicht seyn, die exacten Versuche von Rieß hier einer näheren Betrachtung zu unterziehen; zur Erklärung der Vorgänge an den gegenwärtig vielfach verbreiteten Holtz'schen Influenzmaschinen aber, bei denen eine drehbare Scheibe und eine feste mit zwei Belegungen und ebenso vielen Ausschnitten versehene runde Glasplatte die Hauptbestandtheile ausmachen, mag es von Wichtigkeit seyn, die von Rieß aufgestellte und aus seinen Untersuchungen hervorgegangene Theorie in Kürze mitzutheilen. Wird nämlich die eine der Belegungen der festen Scheibe durch temporäre Berührung mit einem elektrisirten Körper elektrisirt, z. B. in den negativen elektrischen Zustand versetzt, so wirkt dieselbe influencirend ein, sowohl auf den gegenüberstehenden Metallkamm des Conductors, als auch auf die beiden Flächen der drehbaren Scheibe; im ersten Momente ist die am Conductor durch Influenz angehäufte negative Elektricität von größerer Dichte als die durch Influenz auf der Scheibe zu Stande gekommene; diese nimmt daher auf beiden Seiten an dem der Belegung gegenüberstehenden Streifen den positiv-elektrischen Zustand an. Dieser neue Zustand, der gleichnamige an beiden Flächen der Scheibe und zwar hier der positive und der negative am Conductor, werden von Rieß mit dem Namen „Doppelinfluenz" bezeichnet, und diese drei Elektricitätsmengen kommen auch bei der in Rede stehenden Anordnung zur Verwendung, wenn letztere in einer gewissen normalen Thätigkeit erhalten bleibt. Wird nämlich jetzt die Drehung in rascher Weise — bei geschlossenen Conductoren — vorgenommen, so kommt dieser Streifen der Glasscheibe zunächst in die Nähe der zweiten Belegung; die der letzteren zugewendete Fläche der Scheibe theilt derselben mittelst der Spitze positive Elektricität mit, und diese Belegung wirkt nun wieder durch Doppelinfluenz auf den zweiten Conductor ein, der jetzt positiv elektrisch wird, während die beiden Seiten des zu diesem Conductor gehörenden Streifens der Scheibe negativ-elektrisch werden. Dieselbe Art der Elektrisirung des Conductors und der Scheibe findet mit entgegengesetzten Zeichen statt, wenn man von der positiv elektrisirten Belegung ausgeht. Nach einer ganzen Umdrehung und in jedem folgenden Momente wird die Scheibe durch ihren horizontalen Durchmesser in

[8] Poggendorff's Annalen, Bd. CXXXI S. 215, Juni 1867; Bd. CXXXII S. 592, December 1867.

zwei Hälften zerlegt, von welchen die eine auf beiden Flächen positiv-, die andere negativ-elektrisch ist. Das elektrische Zeichen einer jeden Hälfte ist stets das desjenigen Conductors, gegen welchen hin ihre Drehung gerichtet ist. Das Zeichen dieses Conductors läßt sich im Dunkeln an den Lichterscheinungen wahrnehmen. Da nämlich die Aufnahme von Elektricität am Metallkamme durch einfache Influenzwirkung geschieht, und diese in den Spitzen die der aufgenommenen entgegengesetzte Art erregt, welche sich leuchtend ausgleicht, so sind die Lichtgarben an den Metallspitzen das Merkmal des negativen, die Lichtsterne jenes des positiven Conductors. Wird nun die normale Thätigkeit des Apparates unterbrochen, was z. B. eintritt, wenn die Conductoren von einander getrennt werden und längere Zeit die Entladungen in dieser Weise vor sich gehen, so können allerdings secundäre Erscheinungen auftreten, welche die eben gedachte Vertheilung der Elektricitäten abändern oder selbst eine vollständige Neutralisation herbeiführen.

Was die sonstigen Abänderungen betrifft, welche die Holtz'sche Maschine bis jetzt erfahren hat, so mögen vielleicht außer der von Bertsch getroffenen Anordnung, über welche wir schon früher berichtet haben [9], noch die in Amerika vorgenommenen Constructionen dieser Art in Erwähnung kommen. Die unter der Leitung von Prof. Morton in Philadelphia ausgeführte Maschine hat in so ferne Aehnlichkeit mit der Bertsch'schen, als jene keine feste Scheibe hat, sondern statt der letzteren vier von einander getrennte und isolirt am Gestelle angebrachte Sectoren von Glas benutzt sind, welche mit Papierstreifen belegt sind. In Beziehung auf die mechanische Ausstattung ist die nach diesem Principe von C. T. Chester in New-York ausgeführte wohl die vollendetste; bei dieser sind die Sectoren verstellbar und die Anordnung der Conductoren ist eine sehr vortheilhafte. Bei der von E. S. Ritchie [10] in Boston ausgeführten Maschine sind die Sectoren an einer eigenen festen Glasplatte angebracht, und die Anordnung gestattet, die Conductoren in verschiedener Weise zu combiniren. C. K.

---

[9] Polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 454; Bd. CLXXXVI S. 21.

[10] Journal of the Franklin Institute, Februar 1867, S. 119; April 1867, S. 253; Mai 1867, S. 344.

IV.

Erwiederung auf die Abhandlung des Herrn G. Delabar über Gasmaschinen; von Eugen Langen und N. A. Otto in Cöln.

Die Abhandlung des Hrn. Delabar über die Gasmaschinen auf der letzten Welt-Ausstellung zu Paris (in diesem Journal Bd. CLXXXVII S. 1, erstes Januarheft 1868) enthält eine Kritik unserer patentirten Gas-Kraftmaschine, welche uns zu nachstehenden Bemerkungen veranlaßt.

Hr. Delabar äußert zunächst die Befürchtung, daß die Klemmkuppelung unserer Maschine, das Schaltwerk, nicht dauerhaft sey. Dieselbe widerlegt sich aber durch die Erfahrung an mehrjährigen Ausführungen, unter denen wir die bei den Herren

Kruthoffer in Frankfurt a. M.,
Schetter in Cöln,
Hunzinger ebendaselbst

seit Mitte 1866 und 1867 ohne jede Störung arbeitenden Maschinen namhaft machen. Außerdem sind in den letzten Monaten noch etwa 18 Maschinen abgeliefert worden, über deren Betrieb noch keine Klage laut geworden ist.

In unserem Schaltwerk vertheilt sich der centrale Druck stets auf mehrere Rollen, und kann um so weniger eine nachtheilige Abnutzung hervorrufen, als wegen der Beweglichkeit des Systemes der Angriffspunkt stets ein anderer ist. Die Abnutzung dauert nur so lange, bis die Röllchen nach mehrwöchentlichem Betrieb eine sehr vollkommene Politur angenommen haben. Von einem wirklichen Verschleiß ist dabei keine Rede.

Was das Geräusch anbelangt, welches die Maschinen beim Gange verursachen, so ist dasselbe allerdings in gewissem Grade vorhanden, wir glauben aber annehmen zu dürfen, daß die übrigen Eigenschaften der Maschine wohl dazu angethan seyen, diesen Vorwurf vergessen zu machen, falls es der einzige ist, den man berechtigt wäre aufzustellen.

Betreffs des Gasverbrauches führt der Verfasser des genannten Aufsatzes an, „das überraschend günstige Resultat der Beobachtungen durch Ingenieure der Pariser Gasgesellschaft in Gegenwart einiger Jury-Mitglieder sey von vielen Seiten, namentlich von den französischen Concurrenten, nicht ohne einiges Mißtrauen betrachtet worden, und es seyen deßhalb die Versuche unter Zuziehung der Herren Tresca, Prof. Rühlmann u. A. wiederholt worden.“ Wir können kaum

glauben, daß unsere Concurrenten auf der Pariser Ausstellung in Anbetracht der von ihnen selbst controlirten Versuche der Jury ein anderes Gefühl als das des Erstaunens bei dem sie um 200 Proc. überflügelnden Erfolg empfanden. Nachdem die Jury die Prüfungen beendet hatte, haben außerdem die Ingenieure der Pariser Gasgesellschaft ihre Beobachtungen mit aller wünschenswerthen Genauigkeit und in einem Umfange fortgesetzt, der jedes Mißtrauen abschneiden mußte. Das Resultat dieser mustergültigen Versuche, welche sich auf die Dauer mehrerer Wochen erstreckten, konnte nicht angezweifelt werden. Wenn der Verfasser dem entgegen sich auf Beobachtungen vom 13. August bezieht, die ein erheblich ungünstigeres Resultat ergeben, so theilen wir im Folgenden zunächst das ausführliche Protokoll der angezogenen Versuche mit.

Paris, den 13. August 1867.

In Gegenwart der Unterzeichneten fand heute folgender Versuch mit der Gasmaschine von Eugen Langen und N. A. Otto in Cöln statt. Nachdem die Maschine in Gang gesetzt war, wurde auf einem Gaszähler beim Anfange des Versuches um 12 Uhr 21 Min. 55 Sec. die Zahl 430 notirt. Beim Schlusse des Versuches um 12 Uhr 52 Min. 30 Sec. zeigte der Zähler 720, also war ein Gasverbrauch von 290 Liter während 30 Min. 35 Sec. constatirt. — Die Maschine arbeitete an einer Bremse, deren 1,007 Met. vom Mittel der Schwungradwelle messender Hebel mit 4 Kilogr. belastet war. Die Maschine machte im Mittel dieses Versuches 81 Umdrehungen per Minute. Das Resultat ist demnach, daß per Stunde und Pferdekraft von dieser Maschine 1222 Liter Gas verbraucht wurden. Die Leistung der Maschine war 34,92 Kilogramm-Meter, d. i. 0,46 Pferdestärken. — Dieser Versuch erstreckte sich auf den Verbrauch an Gas im Cylinder; ein zweiter constatirte die Menge des zur Entzündung nöthigen Gases wie folgt: die Maschine machte nur 76 Umdrehungen per Minute und gebrauchte auf obige 81 Umdrehungen reducirt innerhalb einer Stunde nunmehr 629 Liter Gas, also 629 — 2 × 290 = 49 Liter mehr; per Stunde und per Pferdekraft also jetzt 1367 Liter im Ganzen.

Gezeichnet: Tresca; Dr. Rühlmann; J. Hart; Dr. Th. Weiß, Professor am Polytechnicum zu Dresden; C. Herrmann, Civilingenieur in Hamburg; C. Kesseler.

Zunächst müssen wir einen Rechnungsfehler berichtigen. Nach dem zweiten Versuche stellte sich bei 0,46 Pferdestärken Leistung der Gasconsum für Cylinder und Flammen auf 629 Liter. Hieraus wird gefolgert, daß der Consum per Pferdekraft und Stunde

$$\frac{629}{0{,}46} = 1367 \text{ Liter}$$

betrage. Nun ist aber der Gasverbrauch für die Entzündungsflamme gleich groß für jede Arbeitsstärke; er muß also bei der Ausrechnung des Bedarfes per Pferdekraft und Stunde als unveränderlicher Summand dem Gasverbrauch des Cylinders hinzugefügt werden. Aus dem ersten Versuche ergibt sich für 0,46 Pferdekräfte als Gasconsum für den Cylinder:

$$1222 \times 0{,}46 = 562 \text{ Liter.}$$

Der zweite Versuch weist für dieselbe Leistung incl. der Flammen einen Totalconsum von 629 Liter nach. Die Flammen bedurften demnach:

$$629 - 562 = 67 \text{ Liter,}$$

daher der Consum per Pferdekraft und Stunde

für den Cylinder: $\frac{562}{0{,}46} = 1222$

für die Flammen $\quad 67$

im Ganzen $\quad 1289$

statt der angegebenen 1367 Liter ist.

Ist diese Angabe immer noch erheblich höher als das Resultat früherer Beobachtungen, so müssen wir auf einen anderen bei den Versuchen stattgehabten Umstand aufmerksam machen, nämlich auf die wahrhaft tropische Temperatur der Atmosphäre. Die Versuche wurden zur Mittagszeit unter Benutzung eines von der Sonne grell beschienenen Gasometers angestellt. Wenn dabei im Maschinenraum und im Schatten der Thermometer bis auf 45° C. stieg, so wäre es wohl angebracht gewesen, der hierdurch bedingten Volumenvergrößerung des Gases Rechnung zu tragen. Von einer normalen Lufttemperatur von 15° C. ausgehend, würde die Ausdehnung für weitere 30° das Volumen 1 auf

$$1 + 30 \times 0{,}003665 = 1{,}10995$$

oder auf circa 11 Proc. ausdehnen, und die Ablesung bei 45° also um diese Größe zu vermindern seyn. Der oben angegebene Werth von 1289 Liter reducirte sich demnach auf

$$1289 - 142 = 1147 \text{ Liter.}$$

Diesem Werth erlauben wir uns nun (in der Tabelle S. 15) noch das Resultat der zu verschiedenen Zeiten und von verschiedenen Ingenieuren angestellten Beobachtungen gegenüberzustellen.

Daß die Durchschnittssumme von 998,2 Liter, wie sie aus nachstehender Tabelle mit verhältnißmäßig geringen Schwankungen hervorgeht, der Wahrheit näher kommt, als ein Werth, wie er unter mehr oder weniger abnormen Verhältnissen und bei beschränkter Versuchsdauer beobachtet wurde, ist unzweifelhaft.

Bremsversuche mit der in Paris zur Ausstellung befindlichen Gasmaschine von Otto und Comp. in Cöln.

Datum der Versuche.	Dauer der Versuche. Min.	Hebelarm der Bremse. Met.	Umdrehungen per Min.	Gewicht am Bremshebel. Kil.	Leistung in Kil.-Meter.	Leistung in Pferdestärken. A	Liter Gasverbrauch: währ. des Versuches.	per Stunde B	für die Entzünd. per Stunde C	Totalverbrauch: bei vorlieg. Maschine D = B − C	Totalverbrauch: p. Stunde u. Pfdkr. E = D/A	Totalverbrauch p. Pferdekraft und Stunde incl. Flamme E + C	Im Beisein von:
1867.													
Aug. 28.	30	1	85,3	4,5	40,16	0,535	272,5	545	50	495	925	975	Hrn. Haas, Betriebsdirigent der Berliner Gaswerke.
„ „	30	1	87,8	4,5	41,35	0,551	286,5	573	50	523	948	998	„ Abendroth, Fabrikant aus Rostock. „ G. L. Behrens, Civilingenieur aus Lübeck.
„ 31.	60	1	87,93	4,5	41,40	0,552	596	596	50	546	989	1039	
Sept. 3.	15	1	112	4	46,87	0,625	177	708	50	658	1052	1102	Hrn. Ch. Pollok, Ingenieur in Manchester.
„ 3.	15	1	67	5,5	38,54	0,514	120	480	50	430	836	886	
„ 4.	15	1	91	4,5	42,84	0,571	148	592	50	542	949	999	„ E. Fournegg, Civilingenieur in Paris.
„ 6.	15	1	94	4	39,33	0,524	148	592	50	542	1034	1084	
„ 6.	15	1	87	4,5	40,97	0,546	140	560	50	510	934	984	
„ 6.	15	1	79	5	41,34	0,551	140,5	562	50	512	928	978	Hrn. Prof. Fink in Berlin.
„ 20.	15	1	92	4,5	43,33	0,577	139	556	38	518	899	937	Hrn. Gr. Bleß, Ingenieur, dirigirend. Gerant der Bayrer Kesselschmiede „ Geißler, Ingenieur der Cölner Maschinenfabrik. „ C. Fischer, Ingenieur d. Dampfschiff-Compagnie.
													Mittel des Totalconsums per Pferdekraft und Stunde 998,2

Wir stellen übrigens zur weiteren Information über den Gasconsum die in unserer Fabrik arbeitenden Gas-Kraftmaschinen jederzeit gern zur Verfügung.

Schließlich erlauben wir uns noch, auf die Bemerkung des Hrn. Delabar, „daß die Jury für dieses Schaltwerk den Erfindern nicht die goldene Medaille ertheilt habe", zu erwiedern, daß die Commission allerdings nicht jene Anerkennung für den Schaltwerkmechanismus allein verlieh, daß sie uns aber andererseits auch kein Mißtrauensvotum über denselben ertheilt hat, und wir deßhalb annehmen müssen, daß sie uns die ehrende Anerkennung für die ganze Maschine, mit der ja jener Schaltwerkmechanismus im innersten Wesen verbunden ist, zuerkannt habe.

Cöln, im März 1868.

V.

Dudgeon's Werkzeug zum Befestigen von Siederöhren.

Nach dem Engineer, October 1867, S. 356.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

In englischen und amerikanischen Dampfkessel-Fabriken und Eisenbahn-Werkstätten ist ein sehr empfehlenswerthes, von R. Dudgeon in New-York erfundenes Werkzeug zum Befestigen und Verdichten der Siederohre in den Rohrwänden der Dampfkessel in Gebrauch. Dasselbe ist in Figur 6 — 9 abgebildet. Fig. 6 und 7 sind Ansichten, Fig. 8 ist ein Längenschnitt in der Richtung der Achse, und Fig. 9 ein Querschnitt. Der in der Mitte cylindrisch gebohrte Körper a ist an seinem stärkeren Theile etwas schwächer als die lichte Weite der Siederohre und hat vier Schlitze, welche vier gehärtete Stahlwälzchen b, b, b, b aufnehmen. Der gerade Theil der Wälzchen ist etwas länger als die Dicke der stärksten Röhrenwand, in welche die Siederohre eingezogen werden sollen; sie sind von außen in die Schlitze von a eingebracht, dann durch den Verschluß c an ihrer Stelle gehalten. Der Ring d wird durch die Stellschraube e, deren Spitze in entsprechend geschlagene Körner faßt, so gerichtet, daß die Wälzchen bis zu der erforderlichen Tiefe in die Oeffnung der Siederohre eindringen. Bei dem Gebrauche wird der conische Dorn f fest eingedrückt, dann mit einem Windeisen gedreht, wobei sich das ganze Werkzeug mit bewegt und die nach außen gepreßten Wälzchen die Siederohre in die Röhrenwand förmlich einwalzen. Die auf diese

Art hergestellte Befestigung ist zuverlässig und die Verdichtung so vollständig, daß bei den Proben mit kaltem Wasser unter der Druckpumpe kein Schweißen zu bemerken ist, was durch andere Befestigungsarten bei größter Sorgfalt selten erreicht wird. Man benutzte dieses Werkzeug für die verschiedensten Röhrendurchmesser von 1 bis 7 Zoll lichter Weite mit gleich günstigem Erfolge. G. M.

VI.

Wood's Anordnung der Kreuzrohre für Cornwallkessel.

Aus dem Mechanics' Magazine, Februar 1868, S. 109.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Der Kesselfabrikant Wood in Sheffield nahm kürzlich ein Patent auf verbesserte Kreuzrohre für die Feuerzugrohre der Dampfkessel. Zur Vermehrung der Heizfläche bei Dampfkesseln mit innerer Feuerung legen bekanntlich viele Fabrikanten mit Vortheil Kreuz- oder Diagonalrohre in das weite Feuerrohr, eine Methode, welche besonders in England die ausgedehnteste Anwendung gefunden hat. Die Achse der Rohre bildet in der Regel einen rechten Winkel mit der Kesselachse, woraus der Mißstand folgt, daß sie nur mit Schwierigkeit an ihre Stelle zu bringen sind und bei etwaiger Auswechselung in Stücke zerlegt werden müssen. Wood's Verbesserung besteht nun darin, den Rohren eine Neigung gegen die Kesselachse zu geben, wodurch er den Vortheil erreicht, sie mit Leichtigkeit einsetzen oder auswechseln zu können. Aus Figur 15 und 16, welche einen Dampfkessel und ein Rohr im Querschnitt zeigen, geht hervor daß die Neigung der Rohre so angenommen wird, daß die Linie x x vom Ende einer Flantsche bis zum Rande der entgegengesetzten Flantsche etwa einen rechten Winkel mit der Mittellinie des Feuerrohres bildet.

VII.

Instrument zum Vorzeichnen von Nietlöchern, von Johnson und Woolley.

Aus dem Engineer, December 1867, S. 534.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Dieses in Fig 13 abgebildete Werkzeug dient den Kesselschmieden und anderen Arbeitern zum Vorzeichnen der Löcher für Bleche, Winkeleisen u. s. w., und besteht in einem Stückchen Messingrohr r, welches oben durch einen aufgeschraubten Deckel d und unten durch einen Hut h geschlossen ist. Der Hut h ist durch drei angegossene Rippen in dem Rohre derart festgehalten, daß, wie aus dem Grundriß ersichtlich, eine feine ringförmige Oeffnung bleibt. Die entsprechende weiße Farbe wird in das Rohr eingefüllt und das Instrument läßt bei dem Aufdrücken auf das Eisen einen deutlichen weißen Ring zurück, der das genaue Unterhalten auf der Lochmaschine sehr erleichtert.

VIII.

Mittelpunkt-Unterstützung für Drehscheiben.

Aus Engineering, Januar 1868, S. 64.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

In Fig. 17 und 18 ist die Unterstützung des Mittelpunktes für Drehscheiben und Drehbrücken, wie sie in Amerika häufig angewendet wird, im Durchschnitte und Grundriß dargestellt. Die obere bewegliche und die untere feste gußeiserne Scheibe haben beide eingedrehte Rinnen, welche eine Anzahl nach zwei Seiten conisch gedrehter Stahlwalzen aufnehmen.

Die Tragräder laufen wie gewöhnlich auf einem größeren concentrischen Kranze, kommen jedoch nur dann in Berührung mit ihrer Unterlage, wenn die Drehscheibe einseitig belastet ist. Bei richtiger Belastung ruht das ganze Gewicht auf den conischen Walzen.

Eine Drehscheibe von 54 Fuß Durchmesser, deren bewegliches Eigengewicht 14 Tonnen beträgt, soll bei einer Probe schon durch einen tangentialen Druck von $3^1/_2$ Pfund am äußeren Umfange in drehende Bewegung versetzt worden seyn. (?)

Bei dem Bahnbetrieb kann man mit solchen Drehscheiben die größten Maschinen, ohne Hülfe von Uebersetzungs-Winden, mit Menschenkraft drehen. Solche conische Walzen wurden z. B. bei zwei gußeisernen Drehbrücken in Galena und Chicago in Anwendung gebracht, deren jede 230 Fuß lang ist und zwei Oeffnungen von je 100 Fuß lichter Weite überdeckt.

IX.

Gleitrolle für Hebedaumen, von Cunningham und Comp. in London.

Aus dem Engineer, Januar 1868, S. 60.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Die lästigen, geräuschvollen Schläge, welche bei allen Maschinen vorkommen, wo Hebedaumen gegen Zapfen mit Gleitrollen wirken, werden durch die den Genannten patentirte Verbesserung bedeutend vermindert und in manchen Fällen vollständig beseitigt.

Wie die Skizze Fig. 14 veranschaulicht, besteht die Einrichtung darin, daß auf den Zapfen m ein Gummiring n geschoben ist, welcher von einem Rothgußringe o umschlossen wird. Auf dem Rothgußringe lauft die Gleitrolle p. Letzterer wird hierdurch eine gewisse Elasticität ertheilt, welche die Wirkung des Stoßes gegen den Hebedaumen mäßigt. Bei Expansionsschiebern, Pochwerken, Hämmern, Nähmaschinen ꝛc. hat sich diese Einrichtung bestens bewährt.

X.

Quadranten-Regulator für Selfactors von C. Munier und Prévost in Albert.

Mit Abbildungen auf Tab. II

Der Regulator für Selfactorquadranten von C. Munier und Prévost in Albert (Somme-Departement) bezweckt die selbstthätige Verstellung der Mutter auf der Quadrantenschraube während der Bildung des Kernes oder des Ansatzes der Kötzer. In Fig. 19—21 bezeichnet A

den Gegenwinder, B den Aufwinder, welche beide durch eine Kette mit der Scheibe C verbunden sind, D einen um den Punkt D' des Wagens drehbaren Hebel, der zur Fortpflanzung der Gegenwinderbewegung bestimmt ist und an welchen mittelst eines S förmigen Hakens e der Hebel E aufgehängt ist. Die Achse E' dieses Hebels E wird von den Ohren einer auf die Hinterseite des Wagens angebolzten gußeisernen Platte P getragen; vorn trägt der Hebel eine in verticaler Richtung verstellbare Sperrklinke F, welche, wenn der Hebel sich genügend senkt, in das Sperrad G eingreift. Letzteres ist an der Nabe des Kettenrades H befestigt, über welches die Kette H', H' geht und dessen Achse von dem ebenfalls um E' drehbaren Hebel N getragen wird. Die Kette H', H' geht über die beiden Räder h und h, h von denen das erstere die ihm von der Kette ertheilte Bewegung mittelst der Kettenräder K und K' und zweier conischer Räder auf die Schraube des Quadranten überträgt, während das letztere sich an dem entgegengesetzten Ende der Coppingplate befindet und auf seiner Achse eine endlose Schraube V trägt, die in das Schraubenrad R eingreift. Das Schraubenrad R ist so lang, daß es eine Verstellung des Rades h, h zur Spannung der Kette gestattet; es sitzt auf der Achse der doppelgängigen Schraube v, deren Mutter v' in der Coppingplate sitzt und diese in geradlinig hin- und hergehende Bewegung versetzt. Auf der Coppingplate, deren Form der von dem Ende des Aufwindehebels beschriebenen Curve entspricht, läuft das Rad I, welches frei drehbar auf gleicher Achse j mit G und H auf dem Hebel N sitzt.

Der beschriebene Apparat beruht also wie der von Möckel [11] darauf, daß die Fadenspannung zum Inbetriebsetzen eines Apparates benutzt wird, welcher die Stellung der Mutter auf der Quadrantenschraube regulirt und zwar derart, daß der Mechanismus bei einer bestimmten Stellung des Gegenwinders in Wirksamkeit tritt. Je nach der Fadenspannung wirkt der Gegenwinder mittelst der Rolle C und der Hebel D und E auf den Sperrklinkenapparat E, F, G, H, welcher mittelst der endlosen Ketten H und L die Mutter M auf der Quadrantenschraube verstellt. Man kann dabei durch die Regulirung die Stellung bestimmen, unter welche der Gegenwinder nicht herabgehen darf, ohne in einem Theil des Wagenweges auf den Regulirapparat zu wirken. Diese Stellung ist von Anfang bis zum Ende der Bildung des Kötzerkernes variabel, weil sich dabei die zum Aufschlagen nöthige Fadenmenge fortwährend vermindert. Diese Veränderung der Wirkungsstelle wird durch die selbstthätige Ver-

---

11 Polytechnisches Centralblatt, 1864 S. 1041.

schiebung des beweglichen Theiles der Coppingplate hervorgebracht. Bei jeder Verschiebung der Quadrantenmutter, welche durch die endlose Kette H' erzeugt wird, wird durch das Rad h, h die Schraube v gedreht und dadurch die Coppingplate von vorn nach hinten bewegt. Da letztere eine schiefe Ebene bildet, so werden das Rad I und das Sperrrad G allmählich immer weniger hoch gehoben und der Gegenwinder muß weiter niedergehen, um auf den Sperrradmechanismus zu wirken. Dadurch nimmt in dem Maaße, als sich der Kötzeransatz bildet, die Länge des nicht aufgewickelten Fadens immer mehr ab. (Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1867, t. XXXVII p. 480; deutsche Industriezeitung, 1868, Nr. 7.)

XI.

Das neue englische Vorderladungsgeschütz.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Nach einer Mittheilung im Engineer vom 14. Februar d. J. hat man in England jetzt auch darauf Bedacht genommen, an Stelle des Armstrong'schen Hinterladungsgeschützes der Feldartillerie ein Vorderladungsgeschütz treten zu lassen, von welchem erwartet wird, daß es bei annähernd derselben Wirkung rascher zu bedienen und dabei wegen größerer Einfachheit weniger Gebrauchsstörungen ausgesetzt sey, so auch der Nothwendigkeit überheben werde, Bleimantelgeschosse anwenden zu müssen, denen der Vorwurf gemacht wird, insofern die Lagerung nicht vertragen zu können, als sich während derselben der Bleimantel durch einen noch nicht ergründeten Zersetzungsproceß vom Geschoß-Eisenkerne ablöst und so das Projectil also seine Brauchbarkeit verliert.

Die äußere Ansicht der dementsprechend construirten und aus Schmiedeeisen dargestellten Geschützrohre neuer Art, mit Bohrungsdurchmesser von 3 Zoll versehen, ist aus Fig. 22 ersichtlich.

Zur Feststellung der Anzahl sowie des Dralles von deren im Profile muldenförmig gestalteten (rounded) und bei 0,4 Zoll Breite 0,1 Zoll tiefen Zügen, wurden in Shoeburyneß Schießversuche mit drei verschiedenen Proberohren angestellt, von denen Nr. 1 drei Züge mit 75 Zoll Drall-Länge, Nr. 2 drei Züge mit 90 Zoll Drall-Länge und Nr. 3 nur zwei Züge mit 75 Zoll Drall-Länge gegeben worden waren. Die Pulverladung betrug bei diesen Schießversuchen stets 1 Pfund 11 Unzen, also

ein Siebentel des Geschoßgewichtes, welches letztere für das 9,5 Zoll und folglich über drei Kaliberdurchmesser lange, mit einem halben Pfd. Sprengladung versehene Projectil sich folglich mit $12^1/_2$ Pfd. Granatgewicht herausstellt, und es ergaben sich dabei mit Rohr Nr. 1 bei der Minimal- und resp. Maximal-Schußweite von beziehungsweise 1296 und 1357 Yards Seitenabweichungen der Geschosse von 0,4 bis 2,5 Yards, mit Rohr Nr. 2 bei der Minimal-Schußweite von 1324 und der Maximal-Schußweite von 1422 Yards aber Geschoß-Seitenabweichungen von 0,4 bis 5,2 Yards und endlich mit Rohr Nr. 3 bei einer Minimal- und respective Maximalweite von 1349 beziehungsweise 1431 Yards Seitenabweichungen der Granaten von 1,4 bis 5 Yards.

Das Rohr Nr. 1 mit 75 Zoll oder 25 Kaliberdurchmesser Drall-Länge und drei Zügen schießt also am präcisesten; die Verlängerung der Drall-Länge bis auf 90 Zoll oder 30 Kaliberdurchmesser mit Beibehaltung der drei Züge vergrößert, sonst gleiche Schußverhältnisse angenommen, die Schußweiten, führt aber auch größere Längen- und Seitenabweichungen der Geschosse herbei, und durch das Vermindern der Zuganzahl von drei auf zwei endlich, steigert sich bei 75 Zoll Drall-Länge zwar die Schußweite, es wird dadurch aber die Treffsicherheit der Geschosse beeinträchtigt, indem sich deren Längenabweichungen in diesem Falle fast ebenso steigern und deren Seitenabweichungen in ihrem Minimalbetrage größer werden als dieses bei Vergrößerung der Drall-Länge von 25 auf 30 Kaliber und Beibehaltung von drei Rohrzügen der Fall war.

Stade, den 4. März 1868.

Darapsky,
Major der Artillerie.

XII.

Der Wassermesser von Walter Payton.

Nach Engineering, Januar 1868, S. 97.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Unter den mannichfaltigen Wassermessern, welche in den letzten Jahren in Gebrauch kamen, hat der von W. Payton erfundene sogenannte Cycloidal-Wassermesser auf der letzten Welt-Ausstellung zu Paris seine Zuverlässigkeit durch angestellte Proben bewiesen.

Fig. 10 zeigt diesen Apparat in der Ansicht, Fig. 11 und 12 im

Durchschnitt. Er ist in das Zuleitungsrohr eingesetzt; bei a erfolgt der Einlaß, bei b der Austritt des Wassers. Zwischen den beiden Rohrstutzen erweitert sich der Körper und bildet die Kammer c, in welcher sich durch die Bewegung des eindringenden Wassers die zwei Doppelflügel d, d_1 mit ihren festen Achsen e, e_1 drehen. Der Deckel f schließt die Kammer c und bietet den Achsen e, e_1 Lagerstellen. Die Doppelflügel sind nach der Epicycloide gebogen, so daß sie in einander eingreifen, wobei sie die Kammer in jeder Stellung in zwei Theile theilen, wovon der eine mit der Zuleitung, der andere mit dem Abflusse in Verbindung steht. Diese Flügel haben Aehnlichkeit mit denen der Behrens'schen Rotationspumpe oder des Ventilators von Root. Die gleichförmige Bewegung der Flügel wird durch zwei Zahnrädchen g, g_1 vermittelt, welche in der äußeren Kammer h auf den Achsen e, e_1 sitzen. Zum Zählen der Umdrehungen, welche die Flügel gemacht haben, ist auf der verlängerten Achse e eine Schraube ohne Ende i angebracht, welche durch Uebersetzung die Welle K treibt und von dieser aus durch Schraube und Rad auch die kleine Welle l in Bewegung setzt. Letztere ist durch die Kammer c gesteckt und wirkt auf ein Zählwerk.

Die ganze Einrichtung des Apparates ist aus den Zeichnungen leicht ersichtlich.

Außer den Proben im Ausstellungslocal wurden auch im Conservatoire des arts et métiers genaue Versuche von Hrn. Tresca mit diesem Wassermesser angestellt. Nach letzteren betrug die Differenz des wirklich durchgelassenen Wassers und der vom Wassermesser angezeigten Quantität bei 3,8 Met. Druckhöhe und einem stündlichen Durchgange von 2520 Liter nur 0,47 Proc., und bei der Druckhöhe von 12 Met. und einem stündlichen Durchgange von 4660 Liter 2,48 Procent.

G. M.

XIII.

Ueber Porion's Verfahren zum Concentriren und Abdampfen von Flüssigkeiten.

Nach einem Berichte von Prof. J. Nicklès in den Annales du Génie civil, 1867 p. 36, und einer Mittheilung in Les Mondes, t. XV p. 714, December 1867.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Das im Nachstehenden besprochene, in Frankreich patentirte Verfahren von Porion (in Wardrecques Saint-Omer) ist in allen Industrie-

zweigen anwendbar, welche mit dem Concentriren oder Abdampfen von Flüssigkeiten zu thun haben, namentlich um die im Laufe der Processe entstandenen flüssigen Rückstände zur Verwerthung oder wenigstens in feste und unschädliche Form bringen zu können. Es gehört dahin das Abdampfen der Schlempe in Rübenzuckerfabriken und Branntweinbrennereien, das Concentriren der Soole in Salinen, das Abdampfen der Rückstände von der Fabrication des Chlors und der Anilinfarben, der vom Entschweißen der Wolle herrührenden Flüssigkeiten zur Gewinnung von Potasche, die Verarbeitung der von der Behandlung des Strohes und Holzes zu Papierzeug herrührenden Laugen auf Aetznatron u. s. w. Da diese Rückstände nicht in die in der Nähe der Fabriken ꝛc. vorhandenen Wasserläufe gelangen dürfen, so müssen sie an Ort und Stelle weiter behandelt werden.

Zur Lösung dieser wichtigen, für manche Anlagen gewissermaßen eine Lebensfrage bildenden Aufgabe konnte nur die Wärme dienen; allein es mußten Mittel zur wohlfeilen Benutzung dieses Agens aufgefunden werden, da in den meisten Fällen nicht daran gedacht werden durfte, besonders geheizte Feuerungen zu diesen Zwecken anzuwenden. Porion kam auf den Gedanken, die durch die Essen der Fabriken entweichenden heißen Gase zur Verdampfung der genannten, an sich fast werthlosen Flüssigkeiten zu benutzen.

Er läßt diese Gase an das eine Ende eines etwa fünfzehn Meter langen Raumes treten, welcher an verschiedenen Stellen mit Rührvorrichtungen versehen ist, um die Oberfläche der Flüssigkeit zu vergrößern und der Wärme unablässig neue Angriffspunkte darzubieten. Der nöthige Zug wird durch die Temperatur der Gase hervorgerufen, welche am anderen Ende des Verdampfungsraumes durch eine Zugesse entweichen.

Fig. 15 ist ein senkrechter Durchschnitt durch die Achse des Verdampfungsraumes und der Esse; Fig. 16 ist ein ebenfalls senkrechter, zu dieser Achse rechtwinkeliger Durchschnitt. a, a Calciniröfen zum Einäschern des Verdampfungsrückstandes; b Feuerung zur weiteren Behandlung der erhaltenen Producte, nachdem dieselben einen den Brennmaterialaufwand deckenden Werth erlangt haben; c, c Züge für die Einäscherungsöfen; d gußeiserne Platten, welche, um die den Oefen zugeführte Luft gehörig zu vertheilen, von kleinen Oeffnungen durchbrochen sind; e Abdampfungsraum; F, F Schaufelräder zum Umrühren und zur Vertheilung der abzudampfenden Flüssigkeit; g, g Welle, an welcher diese Räder befestigt sind; h Zapfenlager dieser Welle; i Riemenscheibe zur Uebertragung der Bewegung des Motors auf die Welle; j, j Thüren zum Reinigen des Ofens; k Esse; l Schwimmer zum Reguliren des Zuflusses

der abzudampfenden Flüssigkeit in den Verdampfungsraum; m eiserne Verankerungen; n,n gußeiserne Bodenplatten für die Einäscherungsöfen und die Herde b; o Oeffnung zum Reinigen der senkrechten Wandungen des Abdampfraumes.

Während des Betriebes stellt sich das Gleichgewicht der Temperatur zwischen der zu verdampfenden Flüssigkeit und den Verbrennungsgasen sehr bald her; in Folge dieses Wärmeaustausches entsteht eine sehr rasche Verdampfung und die Gase ziehen aus der Esse in mit Feuchtigkeit gesättigtem Zustande ab. Vor dem ersten im Großen ausgeführten Versuche konnte man befürchten, daß der Zug durch die Temperaturerniedrigung, welche die heißen Gase bei der Verdampfung der Flüssigkeiten erleiden, ganz aufgehoben würde. Es ist aber Thatsache, daß wenn die Gase aus der Esse mit einer Temperatur von 80° C. entweichen, ein genügend starker Zug stattfindet und in den Feuerungen die Verbrennung gehörig vor sich geht. Ohne Zweifel spielt die geringe Dichte des Wasserdampfes bei diesem Resultate eine Rolle. — Der Apparat wird bereits in zahlreichen Fabriken mit dem besten Erfolge angewendet, z. B. in den Brennereien der HHrn. Lefebre zu Corbahem, Pelloy-Lelièvre zu Jouy, Lesaffre und Bonduel zu Marquette, Dubuisson zu Inchy, Guary zu Sernes in Artois, Gebrüder Lambelin zu Bondrus ꝛc.; ferner in der Papierfabrik von Gebrüder Dambricourt zu Wizernes bei Saint-Omer, und in der National-Papierfabrik zu Valvernier; in der Krappfabrik von Gebrüder Imer und Leenhard zu Sorques ꝛc.

Soll eine Flüssigkeit mittelst einer und derselben Operation abgedampft und eingeäschert werden, z. B. die Rübenschlempe, so wird dieselbe, nachdem sie in dem Abdampfraume gehörig concentrirt worden, in die Calcinir- oder Einäscherungsöfen gebracht, wo sie sehr bald eine reichliche Menge von Gasen entwickelt, deren Verbrennung dadurch befördert wird, daß man durch die zahlreichen engen Oeffnungen in der Platte d ein hinlängliches Quantum frischer Luft in die Oefen ziehen läßt. Bei zweckmäßiger Ausführung der beiden Operationen — des Abdampfens und des Calcinirens oder Einäscherns — bedarf man zur Gewinnung von 100 Kilogr. Potaschefluß nur 5 Kilogr. Kohle; aus dem erhaltenen Producte wird kohlensaures Kali, kohlensaures Natron, Chlorkalium, schwefelsaures Kali ꝛc. nach den bekannten Methoden dargestellt. In Folge der Porion'schen Erfindung ist die Kaligewinnung aus Runkelrüben, welche seit der Concurrenz der Staßfurter Gruben so wenig gewinnbringend war, wieder zu einem sehr lohnenden Industriezweige geworden.

Von großer Bedeutung ist das Porion'sche Verfahren für Papierfabriken, zur Verwerthung der von der Umwandlung des Strohes in Papierzeug mittelst Aetznatron zurückbleibenden, alkalihaltigen Flüssigkeiten. In Folge der Seltenheit der Hadern ist das Stroh zu einem Rohmaterial für die Papierfabrication geworden, dessen Werth um so größer, je billiger es zu haben ist. Die wesentlichste Aufgabe bei dessen Behandlung für den in Rede stehenden Zweck besteht darin, die Holzfaser von den dieselbe incrustirenden fremden Substanzen zu befreien, so daß sie sich gehörig verfilzen kann. Diese fremdartigen Substanzen sind: verschiedene Fettstoffe, harzartige Körper, Kieselsäure, Phosphorsäuresalze, ein dem Quercitrin ähnlicher Farbstoff und eine geringe Menge von schwefelsauren und salzsauren Salzen.

Die wichtigste dieser Substanzen ist die Kieselsäure; 100 Kilogr. Stroh enthalten von derselben etwas weniger als 2 Kilogr. (nach den in dem Werke von Isidor Pierre über das Getreide mitgetheilten Analysen 1,8 Kilogr.). Die Kieselsäure ist in den verschiedenen Organen der Pflanze sehr ungleich vertheilt; die Blätter z. B. enthalten davon mehr als die Internodien (das Merithallium) und diese sind wiederum reicher daran als die Knoten. Wo diese Mineralsubstanz in einem organischen Gewebe, z. B. in den Geweben der Getreidepflanzen, zugegen ist, wird sie von Aetzalkalien sehr leicht gelöst, daher der Gedanke sie aus dem Stroh durch Behandlung desselben mit Natronlauge zu entfernen, bei der Benutzung dieses Rohmateriales gleich anfänglich bei den Papierfabrikanten auftauchte. Indessen ward die praktische Ausführung dieses Verfahrens lange durch die Schwierigkeit gehindert, daß die Knoten der Halme der Zerfaserung hartnäckig widerstanden oder wenigstens dazu eine langwierige Behandlung erforderten.

Zur Beseitigung dieser Schwierigkeit wird das Stroh vor seiner Behandlung mit Alkalilauge gewalzt, d. h. durch Walzen mehr oder weniger vollständig zerquetscht, wodurch die Knoten zerbrochen und zerrissen werden, so daß die Lauge sie ganz durchdringen und die Kieselsäure in der zur Zerfaserung des Strohes selbst erforderlichen Zeit lösen kann.

Man nimmt zu diesem Zwecke auf 100 Kil. Stroh:

kohlensaures Natron (calcinirte Soda)	17 Kil.
Aetzkalk	13 Kil.

und 1000 Liter Wasser einschließlich der Wassermenge, welche von der Condensation des zum Erhitzen des Bades angewendeten Dampfes herrührt.

Hat sich die Flüssigkeit wohl geklärt, wozu ungefähr zwei Stunden

erforderlich sind, so zapft man sie in einen das gewalzte Stroh enthaltenden Bottich ab; die Lauge hat dann die Stärke von $2^1/_2{}^0$ Baumé, nach Vollendung der Operation dagegen ist sie 3^0 stark; ihre Dichtigkeit hat also zugenommen, was auch der Fall seyn muß, da die Flüssigkeit die verschiedenen Stoffe, welche das Stroh bei seiner Zerfaserung abgab, gelöst hat.

Damit ist das erste Stadium des Verfahrens beendet; wir übergehen das zur Beseitigung des überschüssigen Alkalis erforderliche Auswaschen des mit der Lauge gekochten Strohes und besprechen auch das Verfahren zum Bleichen des Strohzeuges nicht, welches letztere in Folge der Gegenwart des durch das Natron fixirten braunen Farbstoffes, sowie eines geringen Gehaltes an einer beim Auswaschen entstandenen ulminähnlichen Substanz, braun gefärbt erscheint.

Die im Vorstehenden mitgetheilten Einzelheiten waren zum Verständniß der Beschaffenheit der bei diesem Processe bleibenden alkalischen Rückstände erforderlich. Der Specification des Patentes zufolge könnte man glauben, daß zur vollständigen Wiedergewinnung des Natrons die alkalische Flüssigkeit nur zur Trockne verdampft und der Salzrückstand eingeäschert oder bei Luftzutritt geglüht zu werden braucht. Dieß ist jedoch nicht der Fall."

„Bei mehreren, in verschiedenen Papierfabriken abgeführten Versuchen, schreibt Porion an Prof. Nicklès in Nancy, wurden allerdings 90 Proc. des verwendeten kohlensauren Natrons wiedergewonnen. Sicherlich würde noch mehr regenerirt worden seyn, wenn auf die Manipulationen beim Aetzendmachen der Soda und auf das Auswaschen des Strohzeuges größere Sorgfalt verwendet worden wäre. Diese Operationen sind den Papierfabrikanten ganz neu und sie haben sich daher noch nicht mit den zu einer systematischen Ausführung derselben erforderlichen Geräthschaften versehen."

Somit lassen sich durch das Regenerationsverfahren doch 90 Proc. der angewendeten Soda wiedergewinnen. Bei Berücksichtigung der mit diesem Verfahren verknüpften Verlustquellen wird man einen solchen Betrag ganz annehmbar finden. Die bedeutendste dieser Verlustquellen wird durch eine eigenthümliche Neigung der Pflanzenfaser, Alkalien mit großer Hartnäckigkeit zurückzuhalten, bedingt; die Faser entzieht die Alkalien sogar den Flüssigkeiten, welche solche enthalten und gibt sie nur nach und nach und bei fortwährendem Auswaschen wieder ab. Diese den Wäscherinnen wohlbekannte Thatsache tritt auch bei der Behandlung des Strohes auf, und wird bezüglich der von Porion beklagten Verluste immer von großer Bedeutung bleiben.

In der zur Behandlung des Strohes angewendeten Lauge ist das Natron theilweise neutralisirt. Ein Antheil desselben ist in kieselsaures Natron umgewandelt; ein zweiter Antheil hat sich mit den organischen Substanzen, den Fetten, Harzen, Farbstoffen, sowie mit dem ulminartigen Körper, also mit Substanzen verbunden, welche sämmtlich durch höhere Temperatur zerstörbar sind und an der Luft unter Bildung einer großen Menge Kohlensäure verbrennen, so daß der (schmelzbare) Salzrückstand, wie er aus dem Calcinirofen kommt, fast gänzlich aus kohlensaurem und kieselsaurem Natron, mit etwas von dem Strohe herrührenden Kali besteht.

Diese Salze sind größtentheils in Wasser löslich und lassen sich auf die gewöhnliche Weise mittelst Aetzkalk unter Ausscheidung eines Gemenges von kohlensaurem und kieselsaurem Kalke wieder zu Aetznatron umwandeln. Das kieselsaure Natron zersetzt sich hierbei zum größeren Theile, so daß das Natron auch dieses Salzes wieder in den Kreislauf der Fabrication zurückkehrt.

Von dieser Beschaffenheit würde der Salzrückstand (der „Fluß") seyn, wenn die Verdampfung in einer staubfreien Atmosphäre stattgefunden hätte. In dem vorliegenden Falle wird er kalkige, kieselige oder eisenhaltige Beimengungen enthalten, welche von dem Rauche und den Dämpfen herrühren, die beim Concentriren entstanden; doch verursacht die Gegenwart derselben keine Schwierigkeiten, da sie beim Aetzendmachen zurückbleiben, also die Lauge selbst nicht verunreinigen.

Der von Porion mit seinem Verfahren bei der Behandlung der Schlempe erzielte günstige Erfolg läßt ein Gleiches hoffen von der Anwendung dieses Verfahrens zur Verdampfung von Flüssigkeiten, welche krystallisirbare Substanzen enthalten. Bezüglich der letzteren finden indessen Ausnahmen statt, denn nicht alle derartigen Flüssigkeiten passen für ein Abdampfsystem, bei welchem sie Verunreinigungen ausgesetzt sind.

Zu diesen Ausnahmefällen gehören die vom Entschweißen oder Entfetten der Wolle herrührenden Waschwässer, welche auf natronfreie Potasche [12] verarbeitet werden sollen; letztere ist von den Krystallglashütten sehr gesucht, weil solches Kali das aus ihm fabricirte Glas nicht färbt, während natronhaltiges Glas eine dem Auge nicht angenehme grünliche Färbung zeigt.

---

[12] Das aus dem Schafwollschweiße dargestellte kohlensaure Kali ist nach Balard nicht völlig natronfrei; man s. polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 395.

Wollte man eine solche Flüssigkeit beim Eindampfen der Einwirkung der aus einem Fabrikschornsteine entweichenden Dämpfe aussetzen, so würde man sie mit Gewalt verunreinigen, namentlich mit Natron; denn die genannten Dämpfe sind mit Staubtheilchen beladen, welche soviel Natron und Eisen enthalten, daß dadurch das darzustellende Kalisalz verdorben werden würde.

Eine zweite Ausnahme findet auf Salinen statt, welche, wie z. B. die des Meurthe-Departements, mit gesättigter Soole arbeiten. Einer solchen Flüssigkeit braucht nur wenig Wasser entzogen zu werden, um sie auf den Krystallisationspunkt zu bringen, und da im Handel hauptsächlich klein- und feinkörniges Salz verlangt wird, so ist es nothwendig, die Soole gehörig in Bewegung zu erhalten, was durch Menschenhand, mit Anwendung von Krücken, geschieht. Die Rührvorrichtungen, mit denen Porion die zu verdampfende Flüssigkeit umrührt, würden in diesem Falle schlechte Dienste leisten, denn das Salz würde sich beim Krystallisiren an die Schaufeln setzen und das Gewicht derselben vermehren; bestehen aber die Schaufeln aus Metall, z. B. aus Eisen, so würde sich bald Eisenoxyd bilden und das Product färben; endlich sind die um die Schaufeln sich ansetzenden Salzkrusten nicht gut verkäuflich; auch lösen sich diese Krusten von Zeit zu Zeit ab, vermengen sich mit dem unter ihnen liegenden Salze und ertheilen diesem ein schlechtes Ansehen.

Die vorstehenden Bemerkungen gelten auch für die Salinen, welche ihre Soole durch Gradiren concentriren.

In Folge der von den Herdgasen fortwährend mitgerissenen Unreinigkeiten ist also das beschriebene Porion'sche Verfahren für die vorstehend erwähnten Fälle nicht anwendbar. Der Erfinder ersetzt daher für diese Fälle die Herdgase durch heiße Luft, wobei das Princip dasselbe bleibt und das Verfahren nur in Bezug auf den Kostenpunkt abweicht, indem die Anwendung von erhitzter Luft eine Erhöhung des Brennmaterialverbrauches bedingt.

Jedenfalls ist Porion's Abdampfungsverfahren das in pecuniärer Beziehung vortheilhafteste unter allen bisher zur Anwendung gekommenen; nach demselben kann man zu jeder Zeit und ohne jeden Zeitverlust arbeiten.

XIV.

Ueber Ringöfen und andere continuirliche Ziegelbrennöfen neuerer Construction; von F. Michell, technischem Director der Actien-Ziegelei München.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Seit etwa dreißig Jahren hat die Anwendung des continuirlichen Heizungsprincipes bei der Construction von Ziegelöfen immer steigende Aufnahme gefunden, so daß heutzutage der intelligente Theil der Ziegeleibesitzer überall gut construirte Oefen mit ununterbrochenem Betriebe für eine vortheilhafte Fabrication unentbehrlich hält. Wie in allen Industriezweigen, hat auch in diesem die Concurrenz fast aller Orten so sehr überhand genommen und die Preise der Producte so sehr herabgedrückt, daß nur der Ziegeleibesitzer bestehen kann, welcher sich die enorme Brennstoffersparniß eines continuirlichen Ofens zu Nutzen macht. Immer unabweisbarer wird das Bedürfniß solcher Oefen, je mehr die Brennmaterialien stetig im Preise steigen und leider muß dieß mit Bestimmtheit angenommen werden.

Unter den continuirlichen Oefen haben bis heute die Ringöfen die größte Verbreitung gefunden; dieß ist das Verdienst des Hrn. Baumeisters Fr. Hoffmann in Berlin, welcher durch rastlosen Eifer es dahin gebracht hat, daß die continuirlichen Oefen dieser Construction trotz ihrer hohen Anlagekosten und sonstigen Mängel (auf die ich später zu sprechen komme) in allen civilisirten Ländern der Erde mehr oder weniger Aufnahme gefunden haben.

Bei der großen Bedeutung der continuirlichen Oefen für die Ziegel- und andere Industrien, und da ich annehmen darf, daß die Entstehung und Entwickelungsgeschichte derselben manchen Lesern dieses Journals in ihrem ganzen Zusammenhang nicht bekannt und daher von Interesse seyn dürfte, habe ich es mir zur Aufgabe gemacht, so weit es authentische Quellen und Erfahrungen mir ermöglichten, im Folgenden einen Beitrag dazu zu liefern und weiters eine neue, meines Wissens noch nicht veröffentlichte Constructionsart continuirlicher Oefen, mit künstlicher Trocknung verbunden, zu beschreiben.

Im Jahre 1841 hat sich Joseph Gibbs, Civilingenieur aus Kennington, in England einen Ringofen patentiren lassen, welchen Fig. 1 im Grundriß und Fig. 2 im Querschnitt darstellt. Dieser Ringofen (circular kiln) ist mittelst durchbrochener Zwischenmauern in 12

Unterabtheilungen getheilt. Der Schornstein communicirt mit der Heizung im Ofen mittelst eines beide verbindenden ringförmigen Rauchsammelcanales, in welchen absperrbare Rauchcanäle einmünden.

Fig. 3 zeigt im Grundriß und Fig. 4 im Querschnitt eine Modification dieses Ofens; hierbei läßt Gibbs die Rauchgase durch senkrechte Röhren im Ofengewölbe abziehen, wobei Schornstein, Rauchsammler und Rauchcanäle umgangen sind.

Einen anderen Ringofen, erbaut zu Villeneuve-le-Roi in Frankreich, finden wir in Förster's Bauzeitung (Wien 1857) veröffentlicht. Fig. 5 stellt den Grundriß desselben dar, Fig. 6 u. 7 gemauerte Schürschächte im Brennraum.

Dieser Ringofen unterscheidet sich wesentlich von den vorstehenden, indem die Verbrennung mit heißer Luft erfolgt, während Gibbs sich noch der gewöhnlichen mit kalter Luft gespeisten Rostheizung bediente. Das Brennmaterial wird hier von oben in gemauerte Schürschächte eingeworfen und erhält zur Verbrennung die durch die zurückliegenden frisch ausgebrannten Abtheilungen geströmte und dadurch hoch erhitzte atmosphärische Luft. Der Betrieb dieses Ofens findet ganz in derselben Weise statt wie bei dem besprochenen Gibbs'schen Ofen (Fig. 1 u. 2) und dem nachfolgenden sogen. Hoffmann'schen (beschrieben vom Erfinder im polytechn. Journal, 1860, Bd. CLVIII S. 183).

Ich gehe nun zu der bekanntesten Modification der Ringöfen, zu dem Ofen von Hoffmann und Licht in Berlin über, welcher in Fig. 8 im Grundriß und in Fig. 9 im Querschnitt abgebildet ist. Dieser Ofen stellt eine Vereinigung der Gibbs'schen Construction mit der Verbrennungsmethode des Ofens in Villeneuve dar; wir finden hier übereinstimmend mit Gibbs' Construction (man vergl. Fig. 1) einen in Unterabtheilungen eingetheilten ringförmigen Brennraum, ferner einen ringförmigen Rauchsammler mit Einströmungsöffnungen zum Kamin, einen aus jeder Unterabtheilung nach dem Rauchsammler führenden absperrbaren Rauchcanal, und endlich senkrechte Röhren im Ofengewölbe, die aber hier nicht als Rauch-, sondern als Heizröhren dienen.

Die Heizmethode ist, wie gesagt, der französischen Anordnung entsprechend, das Brennmaterial wird ebenfalls von oben in Schürschächte eingeworfen und wie dort erfolgt die Verbrennung mit erhitzter Luft. Die Schürschächte des französischen Ofens sind stabil (aufgemauert), Fig. 6 und 7; beim Hoffmann'schen Ofen werden sie aus den zu brennenden Steinen gebildet, siehe Fig. 10 u. 11. In der Praxis hat letztere Anordnung, gegenüber der französischen, unter Umständen ihre Vorzüge; beim Brennen von gewöhnlichen Backsteinen nämlich, welche

man der directen Berührung mit dem Brennmaterial aussetzen darf, kann der Raum, den gemauerte Schürschächte wegnehmen würden, dadurch mitbenutzt werden, daß man die Schürschächte jedesmal aus den zu brennenden Steinen bildet.

Vom theoretischen Standpunkt hat die erwähnte Abweichung am Hoffmann'schen Ofen keine Bedeutung, denn principiell ist es gleichgültig ob die Schürschächte aufgemauert sind und stehen bleiben, oder aus losen Steinen aufgesetzt und beim jedesmaligen Leeren des Ofens entfernt werden. Im Princip ändert das, wie gesagt, nichts, da im einen wie im anderen Falle das Feuer ungehindert von einer Abtheilung in die andere strömt, das Einwerfen des Brennmaterials in die Schürschächte von oben geschieht, die Verbrennung mit (auf gleiche Weise) erhitzter Luft erfolgt.

Es erübrigt mir noch, auf ein Verschlußmittel am Hoffmann'schen Ofen aufmerksam zu machen, welches wir an den früheren Ringöfen nicht finden: Hr. Hoffmann bedient sich nämlich zum Abschließen der Canalausmündungen im Rauchsammler und der Beschickungs- oder Heizröhren im Gewölbe, eiserner in Sand gebetteter Glocken statt Schieber oder Platten; diese Anordnung ist äußerst zweckmäßig, wenn auch nicht von Hrn. Hoffmann erfunden. Die Anwendung von Sandglocken finden wir bei vielen Oefen als Verschlußmittel schon früher, z. B. bei den Siemens'schen, bei dem von Dr. Zerrenner beschriebenen Glasofen in Tscheitsch (Wien 1856) und bei anderen.

Aus den vorstehenden geschichtlichen Mittheilungen geht hervor, daß Hr. Hoffmann nicht der Erfinder der Ringöfen und des denselben zu Grunde liegenden Heizungsprincips ist; wohl aber gebührt ihm das schon Eingangs hervorgehobene Verdienst: die continuirlichen Ziegelöfen durch seine Ringöfen überall bekannt gemacht und eingeführt zu haben.

Nach meiner Ansicht haften den Ringöfen hauptsächlich folgende Mängel an:

1) Daß es schwer hält, gleichmäßig gebrannte Waare zu erzielen, weil der Zug, also die Hitze, stets nach dem inneren Zirkel drängt, um naturgemäß auf dem kürzesten Wege zum Abzuge zu gelangen. In neuerer Zeit schlägt Hr. Hoffmann mitunter vor, die Oefen nicht kreisrund sondern oval zu bauen, wodurch einigermaßen diesem Uebelstande abgeholfen wird.
2) Die enormen Anlagekosten machen es unbemittelten Zieglern vorweg unmöglich sich solche Oefen anzuschaffen, während auch der bemittelte Ziegeleibesitzer sein Anlagecapital damit in einer Weise

erhöht, daß Zinsen und Amortisation den durch das continuirliche System am Brennmaterial erzielten Gewinn bedenklich schmälern.

Nachdem ich nun meine Erfahrungen und Ansichten über die Ringöfen dem Urtheil der geehrten Leser hiermit übergeben habe, will ich noch eine kurze Beschreibung der Einrichtung der unter meiner technischen Leitung stehenden Ziegelfabrik folgen lassen.

Fig. 12 stellt den Grundriß eines Complexes dar, deren wir drei besitzen; jeder Complex ist auf eine jährliche Production von drei Millionen Backsteinen berechnet. Sie wurden im Laufe des Jahres 1864 nach dem System der Techniker Bührer und Hamel (in München) erbaut und bestehen aus continuirlichen Parallelöfen mit combinirter Trockenanlage und Ventilatorbetrieb.

In Fig. 12 ist A der Grundriß des continuirlichen Parallelofens. Dieser Ofen besteht aus zwei parallel laufenden Brennräumen, die an ihren Endpunkten durch je einen kleinen Canal oder Schlitz mit einander in Verbinduug gebracht werden können, durch welche Anordnung ein continuirlicher Betrieb stattfindet. Zwischen den beiden Brennräumen liegt der Hauptabzugscanal für die Rauchgase, welche von hier aus durch einen Canal in die Trockenanstalt geführt werden.

Die Anlage dieser Oefen kommt viel billiger zu stehen als die des Ringofens, denn das ausschließlich gerade Mauerwerk wird leicht und rasch ausgeführt, die langen Abzugscanäle zum Rauchsammler fallen hier weg, ebenso das Mauerwerk des beim Ringofen besonders ausgeführten Rauchsammelcanales, denn hier entsteht der letztere durch die Seitenmauern der Ofenräume von selbst.

B ist der Grundriß der combinirten Trockenanlage. Dieselbe besteht aus einer entsprechenden Anzahl von Kammern, in welchen sämmtliche vom Ofen abziehende Rauchgase zum Trocknen von eben so viel Steinen verwendet werden als die Beschickung des Ofens erfordert.

C ist ein exhaustirender Ventilator als Betriebsmittel für den Ofen und die Trockenanstalt zusammen; mittelst dieser Anordnung wird die Temperatur der Rauchgase, welche bei jeder bisherigen Einrichtung mit circa 300° C. durch den Schornstein abzogen, auf 20 und 25° C. ausgenutzt.

D ist der Ziegelmaschinen-Raum.

E ist der Dampfmaschinen-Raum. F ist der Dampfkessel; die Abwärme der Dampfkesselheizung wird ebenfalls in die Trockenanstalt geführt und dort ausgenutzt.

G ist ein Reserve-Schornstein, um bei Reparaturen an der Dampfmaschine oder dem Ventilator den Ofen allein betreiben zu können.

Fig. 13 ist ein Ofenquerschnitt mit dahinterliegender Längenansicht des Trocken- und Fabrications-Gebäudes.

Der Ziegeleibetrieb ist mit dieser Einrichtung in die Reihe der regelmäßigen Fabricationen getreten; während derselbe nach bisheriger Weise in den meisten Klimaten auf wenige Sommermonate beschränkt ist, sind bei dieser Methode alle Witterungseinflüsse beseitigt.

Nicht nur nach meiner Erfahrung, sondern auch nach dem Urtheile hervorragender Männer der Wissenschaft und Praxis ist diese Einrichtung das Vollendetste was die Technik auf dem besprochenen Gebiete bis auf den heutigen Tag geleistet hat; ich fühle mich verpflichtet, auf die Leistungen der Herren Bührer und Hamel bei der Ausführung dieser Construction aufmerksam zu machen, und erkläre mich mit Vergnügen bereit den Interessenten gewünschte Nachweise zu liefern.

XV.

Ueber Regulirung der Ofenhitze; von Prof. Dr. H. Meidinger.

Aus der badischen Gewerbezeitung für Haus und Familie, 1868, Nr. 1.

Mit Abbildungen.

Das Körperbehagen, wie die Brennstoff-Oekonomie machen es zur Pflicht, die Temperatur in unseren Stuben während der kalten Jahreszeit nie über eine gewisse Höhe wachsen zu lassen. Wenn eine Wärme von 15° R. in Kopfhöhe im Allgemeinen als vollständig genügend und unserem Wohlbefinden am meisten zusagend anzusehen ist, so sollte doch selbst an den kältesten Wintertagen, wo die Temperatur an dem Boden gewöhnlich um vieles niedriger bleibt, die Grenze von 17° R. nie überschritten werden. Die Herstellung einer gleichmäßigen Temperatur vermittelst des Ofens besitzt ihre eigenen Schwierigkeiten. Der eiserne Ofen ist jederzeit der unmittelbare Dolmetsch der Beschaffenheit des Feuers; je nachdem das letztere in seiner Stärke wechselt, nimmt die Hitze des Ofens zu oder ab und dem entsprechend auch die Lufttemperatur. Der thönerne Ofen wirkt durch seine Masse und sein geringes Wärmeleitungsvermögen zwar sehr ausgleichend; er besitzt aber den Mißstand, daß er oft bei sehr strenger Kälte nicht genügend wärmt und daß er bei mildem Wetter, wenn er einmal in hohe Hitze gekommen ist, leicht auf längere Zeit zu heiß macht und eine Abhülfe nur durch wiederholtes Oeffnen von Fenstern oder Thüren getroffen werden kann.

Regulirung der Ofenhitze bedeutet am Ende immer so viel als Regulirung des Feuers, welche besondere Gattung von Oefen man auch verwenden möge. Regulirung des Feuers heißt aber nichts anderes als Regulirung der Verbrennung. Die Verbrennung, d. h. die unter starker Hitzeentwickelung von Statten gehende Verbindung von Luft mit dem Brennstoff, hängt ab von der Menge der in den Herd einströmenden Luft, von der Größe des Zuges. Die Frage, wie ist die Ofenhitze zu reguliren, läuft also in letzter Linie darauf hinaus: wie ist der Zug in unsern Oefen, soweit derselbe seine Richtung durch den Brennstoff nimmt, zu reguliren.

Die Praxis, d. h. die Einrichtung unserer Oefen gibt vier Mittel an die Hand, die sich häufig vereint anwenden lassen, um die Stärke des Zuges abzuändern.

Das erste, einfachste und natürlichste Mittel besteht darin, die Luft vom Eintritt in den Ofen überhaupt abzuhalten; die Anwendung desselben bedingt einen sorgfältigen Verschluß von Feuerthür und Aschenkasten, um die Einlaßöffnung für die Luft auf jedes gewünschte Maaß verringern zu können. Die Erfahrung zeigt jedoch, daß unsere Oefen in dieser Hinsicht durchweg sehr mangelhaft ausgeführt sind; es bleiben überall weite Spalten für überreichen Eintritt der Luft auch bei vollständigem Andrücken der Thüren, so daß eine Regulirung der Verbrennung auf diesem Wege bei stark ziehenden Kaminen nur innerhalb geringer Grenzen gelingt. Aus diesem Grund wendet man das fragliche Mittel nur selten an; gleichwohl dürfte es fast immer empfehlenswerth seyn, die unteren Thüren ganz geschlossen zu halten, um den gewöhnlich zu starken Zug hierdurch etwas zu mäßigen.

Das zweite und fast allgemein vorgefundene Mittel, den Zug zu reguliren, ist die Rohrklappe. Dieselbe sucht oben vor der Ausmündung der heißen Verbrennungsgase in den Kamin zu erreichen, was unten vor dem Eintritt der Luft in den Ofen versäumt wurde. Da die Klappe nie einen vollkommenen Anschluß an die Rohrwandung erhalten kann, so würde sie kaum eine bessere Zugregulirung ermöglichen, als ein mäßig gut schließbarer Aschenkasten oder Feuerthüre, wenn nicht durch den sich bald an das Rohr anlegenden Ruß eine gute Dichtung hergestellt würde, welche unter Umständen beim Zustellen der Klappe den Durchzug der Verbrennungsgase vollständig unterbrechen kann. In einem solchen Falle liegt jedoch, so lange noch glühende Kohlen in dem Ofen sind, die Möglichkeit nahe, daß die giftigen Gase nunmehr durch Undichtheiten der Ofenwände in die Stube eindringen und auf die Inwohner derselben gesundheitlich nachtheilig, selbst tödtlich einwirken. Die Anwendung

einer Ofenrohrklappe hat deßhalb unter allen Umständen etwas Bedenkliches. Schneidet man ein Segment derselben aus, um bei vollkommenem Zustellen immer einen Durchpaß für die Luft zu lassen, so kann sie durchaus nicht besser wirken, als der gewöhnliche mangelhafte Verschluß der Thüren am Feuerherd. — Zuweilen kann eine gut schließende Rohrklappe jedoch auch gewisse Uebelstände bekämpfen. Wenn Oefen aus verschiedenen Stockwerken in denselben Kamin einmünden, so ereignet es sich nicht selten, namentlich bei steigender Temperatur der äußeren Luft, daß beim Anmachen des Feuers in einem Stockwerk der Rauch aus dem Kamin in eine der darunter oder darüber befindlichen Stuben dringt. Bei geschlossener Rohrklappe ist dieß unmöglich.

Das dritte Mittel der Zugregulirung läßt sich nur bei aschenreichen Brennstoffen, namentlich Steinkohlen, und bei Vorhandenseyn eines etwas in Form eines Schachtes vertieften Feuerherdes mit Rost anwenden. Es beruht darin, daß man eine hohe Brennstoffschicht führt und die übergroßen Luftpässe darin außerdem mit Asche zudeckt; bei Heizung mit Steinkohlengries kann letzterer selbst als Deckmittel dienen. Bei einiger Uebung ist man auf diese Weise im Stande auf viele Stunden eine gleichmäßige Verbrennung in dem Ofen zu erzielen, ohne daß man sich weiter mit dem Feuer zu beschäftigen braucht. — Der oft überstarke Zug in unseren Oefen mäßigt sich übrigens im Laufe eines Tages auch bei gewöhnlichem Heizverfahren schon von selbst, indem die sich bildende Asche die Rostfugen zudeckt; will man die Verbrennung verstärken, so müssen deßhalb die Fugen von unten mittelst des Schürhakens gereinigt werden. Im Allgemeinen sind die Roste unserer Oefen zu groß, der Feuerraum zur Aufnahme des Brennstoffes jedoch zu klein.

Das vierte Mittel, die Verbrennung zu reguliren, beruht darin, daß man die Feuerthür mehr oder weniger öffnet; dasselbe erweist sich namentlich bei Steinkohlenfeuerung mit Schacht von Erfolg; doch läßt es sich auch bis zu einem gewissen Grad bei flach liegendem Rost und bei Holzbrand ohne Rost anwenden. Durch die geöffnete Feuerthür dringt nämlich die Luft in großen Massen in den Ofen ein, daß einmal der Zug durch den Brennstoff hindurch in hohem Grade vermindert und dann auch eine beträchtliche Abkühlung der Feuergase bewirkt wird, so daß diese nur noch verhältnißmäßig wenig Wärme an den Ofen abgeben können. Dieses Mittel besitzt den Mißstand, daß es äußerst unökonomisch ist, indem die von dem Brennstoff entwickelte Wärme zu einem nur geringen Grade ausgenutzt wird.

Um der öfter wiederholten Regulirung des Feuers im Laufe eines Tages durch eines der besprochenen Mittel überhoben zu seyn, versuchte

man zu wiederholten Malen automatisch wirkende Selbstregulatoren herzustellen. Es sind im Laufe der Zeit drei verschiedene Systeme bekannt geworden. Das eine, von Geh. Rath Eisenlohr in Carlsruhe, suchte den Zufluß der Luft durch den Rost in den Brennstoff vermittelst einer Klappe zu reguliren, welche den Luftcanal mehr oder weniger schloß, je nachdem eine Verbindung von aus zwei verschiedenen Metallen hergestellten Schienen durch die Ofenhitze gespannt und gebogen wurde. Bei dem zweiten System, von Ingenieur Asmus aus Gießen, sollte der Druck der in das Feuer strömenden Luft, welcher von dem der Temperatur der abziehenden Verbrennungsgase entsprechenden Zug abhängig ist, eine leichte bewegliche Ventilscheibe vor das Luftloch antreiben und dadurch dieses in angemessener Weise öffnen oder schließen. Das dritte System endlich, von Bender und Teller in Offenbach, will durch veränderliche Einführung von kalter Luft oberhalb des Feuers, welche durch einen Rosettenschieber bewirkt wird, der seine Bewegung von einer durch die Ofenhitze ausgedehnten Spiralfeder empfängt, die Temperatur reguliren.

Bei näherer Betrachtung muß es sehr zweifelhaft erscheinen, ob diese Vorrichtungen den beabsichtigten Zweck zu erreichen im Stande sind. Der Wärmeabgabe eines Ofens entspricht weder in gleichem Querschnitt rings herumgenommen, noch in gegebener Höhe jederzeit eine bestimmte Temperatur; man sieht einen Ofen oft einseitig glühen, und bei Flammfeuer (Holz, Torf oder Steinkohlen im ersten Stadium der Verbrennung) kommt der Ofen mehr seiner ganzen Höhe nach in gleichmäßige Hitze, während bei Kohksfeuer vorzugsweise der Feuerherd lebhaft heiß wird. Der erste und dritte der obigen Apparate, die durch die Ofenhitze selbst in Thätigkeit kommen, werden deßhalb schwerlich dauernd richtig reguliren können. Hinsichtlich des zweiten Apparates ist aber zu bemerken, daß je nachdem der Brennstoff den Rost mehr oder weniger vollständig bedeckt und verschieden hoch darauf liegt, die Verbrennung und Zugverhältnisse sich ganz verschiedenartig gestalten, so daß die Stärke des Zuges und der auf die Ventilscheibe stattfindende äußere Luftdruck durchaus nicht gleichbleibende Beziehungen zu der Ofenhitze darstellen können. — Hierzu kommt endlich noch als wichtigster Punkt, daß die Stuben im Laufe eines Tages immer geringere Mengen Wärme bedürfen, um ihre Temperatur auf gleicher Höhe zu erhalten, während die genannten Regulatoren darauf begründet sind, daß durch den Ofen der Wärmeverlust der Stube immer in gleichen Beträgen ersetzt werde. Beispielsweise bedurfte eine Stube von 1300 Quadratfuß Fläche (3000 Kubikfuß Rauminhalt) in den beiden ersten Morgenstunden die Wärme von je 3 Pfd. Stein-

kohle, um ihre Temperatur 10 Grad über Anfang zu steigern. Nach mehreren Stunden waren bloß 2 Pfund Kohle erforderlich, nach 12 Stunden nicht einmal ganz 1 Pfund per Stunde, um die erreichte Temperatur aufrecht zu erhalten. In der ersten Zeit müssen eben große Mengen Wärme aufgewendet werden, um die kalten Wände aufzuwärmen; haben dieselben einmal bis in eine gewisse Tiefe die Temperatur der Stube angenommen, so braucht für die Folge verhältnißmäßig nur noch wenig Wärme nachgeliefert zu werden; die Verluste finden jetzt vorzugsweise an Fenstern und Thüren statt. Entwickelte der Ofen auf die Dauer stets gleiche Hitze, so würde die Temperatur der Stube sich immer mehr erheben, Abends also vielleicht um den Betrag von 20 Grad gestiegen seyn, während sie Morgens bloß um 10^0 wuchs.

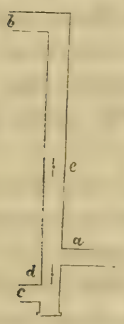
Aus diesen Erfahrungen müssen wir den Schluß ziehen, daß die automatischen Selbstregulatoren der Ofenhitze nie im Stande seyn können, die Temperatur in einer Stube auf einer gewünschten gleichmäßigen Höhe zu erhalten; sie lassen sich nur als Spielereien ansehen, die in ihrer Betriebssetzung mehr Umstände verursachen, als die Regulirung der Hitze durch eines der bekannten Mittel; sie sind deßhalb durchaus verwerflich.

Als eine wichtige Wirkung des Ofens wird allgemein hervorgehoben, daß er die Ventilation in den geschlossenen Wohnräumen befördert, indem er unausgesetzt große Mengen verdorbener Luft in den Kamin hineinsendet, welche durch von außen zuströmende frische Luft ersetzt werden müssen. Viele halten es deßhalb für keinen Fehler, wenn die Theile eines Ofens nicht sorgfältig zusammengefügt sind, da dann die Stubenluft nur um so massenhafter einströmen und in den Kamin entweichen könne; auch erscheint ihnen darum die Regulirung der Ofenhitze durch Oeffnen der Feuerthür am allerzweckmäßigsten. Die Ventilation ist in diesen Fällen allerdings vortrefflich, der Aufwand an Brennstoff aber auch sehr bedeutend, indem die in den Ofen ziehende Stubenluft eine Abkühlung der Feuergase bewirkt, wodurch letztere nur einen geringen Grad ihrer Wärme an den Ofen abgeben können. Ich habe schon früher darauf aufmerksam gemacht, daß eine vorzügliche Ventilation ohne vergrößerten Brennstoffaufwand sich dadurch erzielen lasse, daß man am Boden oder unter der Decke der Stube Oeffnungen in den Kamin herstellt, welche durch Schieber oder Thüren mehr oder weniger zu schließen sind; die Unkosten sind verhältnißmäßig gering, mit 2 bis 3 Gulden läßt sich das Ganze bestreiten. Ist der Kamin ein russischer, so wird beim Oeffnen des Thürchens zugleich der Zug durch den Ofen beträcht-

lich vermindert und auf diese Weise auch die Verbrennung gemäßigt und die Hitze regulirt.

Noch vortheilhafter hinsichtlich der Regulirung der Verbrennung und nicht minder wirksam betreffs der Ventilation erweist sich nachstehende Einrichtung, welche wir diesen Winter in Anwendung gebracht haben. Sie kommt im Princip auf die stellbare Kaminöffnung hinaus; sie besitzt jedoch noch den Vorzug, sich für wenige Kreuzer überall herstellen zu lassen. Fig. 1 gibt eine Abbildung. Dieselbe stellt das Ofenrohr dar;

Fig. 1.



a die Einströmung der Verbrennungsgase aus dem Ofen, b deren Ausströmung in den Kamin, c die gewöhnliche Rohrklappe. Das Rauchrohr setzt sich unterhalb seiner Verbindung mit dem Ofen ein Stückchen fort und besitzt links bei c einen kleinen offenen Ansatz. Bei d befindet sich eine Klappe; ist dieselbe, wie in der Figur, geöffnet, so kann die Stubenluft ungehindert bei c in das Rohr einströmen. Ist die Klappe geschlossen, so unterscheidet sich das Rohr in seiner Wirkung durchaus nicht von der üblichen Einrichtung desselben; es kann nunmehr bloß noch auf dem Weg durch den Ofen Luft in das Rohr einziehen. Beim Feueranmachen befindet sich die Klappe immer in letzterer Stellung; überhaupt so lange als die Temperatur der Stube ihre angemessene Höhe nicht überschritten hat. Macht jedoch der Ofen zu heiß, so öffnet man nunmehr die Klappe d vollständig; die Luft strömt jetzt massenhaft durch die Oeffnung c in das Rauchrohr ein, und indem sie das Rauchrohr größtentheils ausfüllt, hindert sie die Verbrennungsgase in dasselbe einzuziehen, der Zug durch das Feuer und den Ofen wird geschwächt, die Hitze nimmt ab. Man hat es nun in seiner Gewalt, durch eine mittlere Stellung der Klappe d die Ofenhitze innerhalb sehr weiter Grenzen zu reguliren. Die Klappe d erweist sich in dieser Beziehung ganz gerade so wirksam wie die gewöhnliche Klappe bei e. Jedoch hinsichtlich der Ventilation zeigt sich ein außerordentlicher Unterschied; je mehr man durch Schließen der oberen Klappe e die Ofenhitze mildert, um so weniger verdorbene Luft wird aus der Stube geführt; umgekehrt je mehr man die untere Klappe öffnet, um so energischer wird die Ventilation und die Stubenluft erneuert.

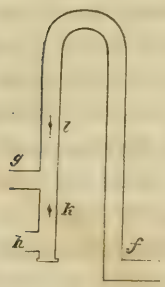
Bei Anwendung eines weiten Steigkamines ist die Regulirung der Hitze vermittelst der unteren Klappe d gewöhnlich für alle Fälle ausreichend; bei einem stark ziehenden russischen Kamin wird jedoch zuweilen die Hitze bei vollständigem Oeffnen von d nicht genügend gemäßigt, indem dann doch der Theil des Zuges, welcher durch das Feuer und den Ofen

geht, noch zu stark bleibt. In diesem Falle kann es von Nutzen seyn, eine zweite gewöhnliche Klappe e in Thätigkeit zu setzen; indem man diese etwas zustellt, während d ganz geöffnet bleibt, ist man im Stande, den Zug auf jeden gewünschten Grad zu schwächen. Vollständig dürfte jedoch e nie geschlossen werden, indem sonst unfehlbar die Verbrennungsgase in die Stube ziehen würden.

Das Rauchrohr könnte unterhalb der Klappe d ganz offen auslaufen; die seitliche Einströmungsöffnung c ist nur zu dem Zweck angebracht, damit aus dem Rohr etwa niederfallender Ruß unten sich sammeln kann und nicht in die Stube gelangt. Es ist zweckmäßig, das Rohrstück unterhalb der Klappe d getrennt für sich, zum Hineinschieben in den oberen Theil herzustellen, um die Luftöffnung c nach einer gewünschten Richtung drehen zu können; würde sie unmittelbar vor die Wand zu stehen kommen, so würde die Luft nicht reichlich genug einströmen.

Das Rauchrohr eines Ofens wird häufig selbst sehr heiß und vergrößert dadurch die Heizfläche eines Ofens. Bei Ingangsetzung der eben beschriebenen Regulirklappe vermindert sich diese Wirkung, da die einströmende Luft die Verbrennungsgase abkühlt. Hat jedoch das Rohr die in Fig. 2 verzeichnete umgebogene Form, welche sich bei Einmündung in einen russischen Kamin anwenden läßt und bei uns häufig vorgefunden wird, so läßt sich die Heizwirkung des Rohres vollständig ausnutzen, indem man die Regulirklappe gerade vor der Einmündung in den Kamin anbringt. Bei f kommt das Rohr aus dem Ofen, bei g geht es in den Kamin; die Figur zeigt deutlich, in welcher Weise der Regulator gelegt ist; k ist die Klappe, h ist die Einströmungsöffnung für die Luft. Eine zweite gewöhnliche Klappe befindet sich bei l und wird in Thätigkeit gesetzt, wenn der Zug bei völlig geöffneter Klappe h noch zu stark ist.

Fig. 2.



Der Nutzen der beschriebenen Regulirvorrichtung in gesundheitlicher wie ökonomischer Beziehung, mit besonderer Rücksicht auf ihre einfache Bedienung und leichte billige Herstellung, erscheint so bedeutend, daß sie zu allgemeiner Anwendung empfohlen werden kann und in Zukunft an keinem Ofen mehr fehlen sollte.

XVI.

Die neuesten Fortschritte in der Anwendung des Richardson'schen Puddelprocesses; von D. Day.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Februar 1868, S. 330.

Mit Abbildungen.

Bei der Einführung des Richardson'schen Puddelprocesses waren mehrere Schwierigkeiten zu überwinden, zu deren Beseitigung früher beim Puddeln gemachte Erfahrungen nicht zur Verfügung standen. Einige Praktiker behaupteten von vornherein, daß die Ofensohle sehr bald bis zur Dünne einer Nußschale zerfressen werden müsse; diese Befürchtung haben wir aber sogleich auf das Entschiedenste zurückgewiesen. [13]

Die wesentlichste Schwierigkeit boten die zur Ausführung dieser Modification des Puddelprocesses erforderlichen Brechstangen oder Krücken dar. In ihrer ursprünglichen Form (Fig. 1) bestand eine solche Krücke aus einem nach oben zu etwas verjüngten und mit drei Canälen versehenen schmiedeeisernen Stücke, welches an einem $1^1/_4$zölligen Windrohr befestigt wurde, wobei jene Canäle in convergirender Richtung in das Windrohr mündeten. Die Anfertigung dieser Gezähe war kostspielig, indem jene Stücke, die sogen. Schläuche (welche die Haken der gewöhnlichen Brechstangen ersetzen) erst fertig geschmiedet, dann zur Aufnahme des röhrenförmigen Griffes am oberen Theile ausgebohrt werden mußten, worauf die nach unten und außen zu divergirenden Canäle (a, a, a, Fig. 2, 3 und 4), durch welche der Gebläsewind in das flüssige Metall eindringt,

Fig. 1.

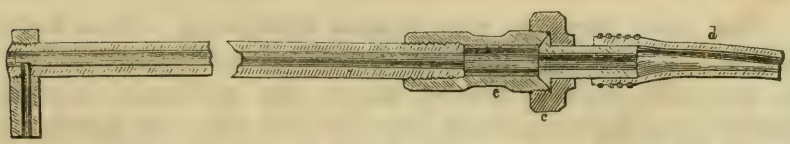


Fig. 2

Fig. 3.

Fig. 4.

[13] Man s. die Mittheilungen über den Richardson'schen Proceß im polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 230 und 233 (erstes Februarheft 1868).

gleichfalls ausgebohrt wurden. Solche Krücken wurden, da ihre Schläuche sehr dick waren und eine große Oberfläche darboten, beim Gebrauch sehr bald so angegriffen, daß man sie durch neue Gezähe ersetzen mußte.

In Folge dieses Uebelstandes erhielten diese Gezähestücke die in Fig. 5, 6 und 7 dargestellte einfachere Form. Dabei bestand der Schlauch aus zwei Stücken von starkem Eisenblech, welche dadurch mit einander verbunden wurden, daß man einen Eisenstreifen zwischen die zwei entgegengesetzten Längskanten einschweißte, wodurch ein Kopf mit länglichem Canal entstand, durch welchen der gepreßte Wind in das Metall entwich. Das Eisengewicht war bei diesen Köpfen beträchtlich geringer als bei den zuerst angewendeten; auch wurde der oxydirenden Einwirkung der austretenden Gebläseluft von dem viel dünneren Blech eine geringere Fläche dargeboten, so daß diese Gezähe sich viel länger hielten, obgleich keineswegs so lange als es zu wünschen war.

Fig. 5.

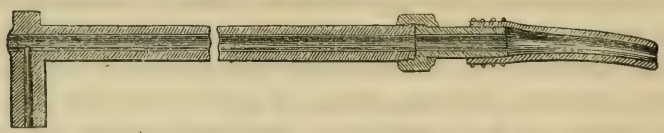


Fig. 6.

Fig. 7.

Ein Zufall führte zu einer weiteren Verbesserung. Eines Tages nämlich wurde mit einer schon sehr zerfressenen Krücke gearbeitet, und als der Kopf derselben entweder abbrach oder wegschmolz, fuhr der Puddler in Ermangelung eines neuen Gezähes fort, den zugeführten Wind durch das bloße Rohr, welches den Handgriff der hohlen Krücke gebildet hatte, auf die zu puddelnde Charge einwirken zu lassen. Dieß führte dazu, das Rohr in der Weise umzubiegen, wie es Fig. 8 zeigt.

Fig. 8.

Das bloß mit einer Biegung versehene Rohr hielt sich zwar länger im Ofen, als die früheren Brechstangen, aber die Arbeiter fanden bald, daß sie mit demselben nicht im Stande waren das Eisen auf dem Puddelherde gehörig durchzuarbeiten.

Man sann nun darauf, mit dem Rohre, dessen Dauerhaftigkeit sich erwiesen hatte, eine Vorrichtung zu verbinden, welche sowohl ein tüchtiges Durchrühren des auf dem Herde befindlichen Eisens, als auch eine gute Vertheilung des austretenden Gebläsewindes in dem Metalle ermöglichte. Da man die Beobachtung gemacht hatte, daß die Vertheilung des Windes eine vollkommenere ist, wenn das Gezähe so gehalten wird, daß der Luftstrom in horizontaler Richtung in das Metallbad eintritt, anstatt, wie es bei den beiden vorher angewendeten Krücken der Fall war, in verticaler Richtung abwärts in dasselbe einzudringen, so kam man auf die in Fig. 9 und 10 dargestellte Einrichtung des Gezähes, welche seitdem fortwährend angewendet wird und sich bestens bewährt hat. Diese Brechstange besteht bloß aus einem umgebogenen Rohre mit einer angeschweißten Verstärkung zum Durcharbeiten des Eisens. Dieses sehr dauerhafte Gezähe kostet nicht mehr als die bei dem bisherigen Puddelverfahren angewendeten massiven Brechstangen.

Fig. 9.

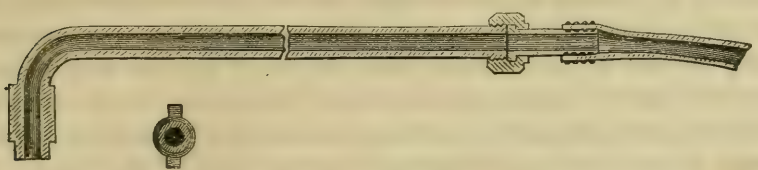


Fig. 10.

Bei den ersten, im August des vorigen Jahres auf den Glasgow-Eisenwerken unternommenen Puddelproben betrug die Pressung der Gebläseluft 4 Pfd. per Quadratzoll; einen stärker gepreßten Wind zu liefern, war das vorhandene Gebläse nicht im Stande. Anders war es jedoch mit dem von Kirk construirten Gebläse,[1] welches zu Parkhead zu dem Zwecke aufgestellt ward, um den für die Ausführung des Richardson'schen Processes erforderlichen Wind zu liefern. Anfänglich wurde dieses Gebläse mit 130 Umdrehungen per Minute betrieben, wodurch eine Windpressung von 15 Pfd. auf den Quadratzoll erreicht ward; diese Pressung wurde jedoch, bevor der Wind aus der Oeffnung der hohlen Krücke herausströmte und in das Metallbad eindrang, in

[1] Die Beschreibung des Kirk'schen Gebläses folgt im nächsten Heft. A. d. Red.

Folge seines Weges durch die Krümmungen der Hauptwindleitung, sowie in Folge der in den Röhren stattfindenden Reibung, auf etwa 12 Pfd. per Quadratzoll vermindert. Die erwähnte hohe Pressung wurde eine Zeit lang beibehalten; dann gieng man von 15 Pfd., mit denen das Sicherheitsventil belastet ward, nach und nach auf 12, 10, 9, 8, 7, 6, 5 und 4 Pfd., und zuletzt auf 3 Pfd. per Quadratzoll im Regulator hinab. Bei dieser in der letzten Zeit angewendeten niedrigen Windpressung ist natürlich die Ofentemperatur niedriger, so daß die Ofengewölbe augenscheinlich nicht mehr leiden, als bei dem gewöhnlichen Puddelverfahren.

Den besten Beweis für den großen Werth, welcher dem Richardson'schen Processe zugeschrieben wird, liefert die Thatsache, daß bei dem Erfinder aus dem Auslande zahlreiche Aufforderungen eingehen, sein Verfahren dort einzuführen.

Schließlich wollen wir auf die Wirkung aufmerksam machen, welche der Richardson'sche Proceß auf den Preis und die Quantität des in Britannien eingeführten Materiales zur Erzeugung von Cementstahl (im Handel gewöhnlich als „Blasenstahl" bezeichnet) ausüben wird. Das im brittischen Inselreiche zu diesem Zwecke hauptsächlich angewendete Material ist schwedisches Stabeisen, da man noch nicht im Stande gewesen ist, heimisch producirtes Eisen von der zur Cementstahlfabrication erforderlichen Reinheit zu erzeugen. Das Richardson'sche Verfahren verspricht nun für den Cementationsproceß viel, insofern man mittelst desselben aus dem ordinärsten brittischen Roheisen ein für die Cementstahlfabrication geeignetes Stabeisen zu produciren im Stande ist, welches reiner ist als irgend eine schwedische und jede andere bisher zu dem in Rede stehenden Zwecke aus dem Auslande eingeführte Stabeisensorte. Der Richardson'sche Proceß verspricht demnach für die Cementstahlfabrication — so lange dieser Zweig der hüttenmännischen Industrie überhaupt noch lebensfähig bleiben wird — nicht allein eine bedeutende Verminderung der Einkaufspreise des Stabeisens, sondern auch die Möglichkeit, aus unreinem Roheisen ein reines, für die Production von Blasenstahl trefflich geeignetes Material zu liefern.

XVII.

Gießform für Bessemerstahl, von Waddington und Longbottom.

Aus dem Mechanics' Magazine, Januar 1868, S. 89.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Nach der Einrichtung, welche den HHrn. Waddington und Longbottom zu Barrow-in-Furneß patentirt wurde, werden die Formen zum Gießen von Bessemerstahl in horizontaler Richtung so getheilt, daß sie aus einem oberen Stücke und einem unteren oder Bodenstücke bestehen. Die schmalen Flächen in denen beide Stücke sich berühren, sind mit Nuth und Rippe versehen, so daß sie genau zusammenpassen; beide Theile werden mittelst Bolzen, die durch außen angegossene Lappen oder Flantschen hindurchgehen, zusammengehalten.

Fig. 14 stellt einen Verticaldurchschnitt einer solchen Gießform dar. a ist das Oberstück, b das Bodenstück derselben; an beiden sind Vorsprünge oder Flantschen c, c angegossen, die mit Löchern versehen sind, durch welche die Bolzen d, d hindurchgehen. Diese Bolzen werden mittelst der Spannkeile e, e angezogen, nachdem die zusammenstoßenden Flächen der beiden Formhälften (in deren einer eine Nuth g angebracht ist, in welche eine entsprechende, auf der Fläche des unteren Formtheiles angegossenene Rippe paßt) mit Kitt bestrichen sind. Ist nun die untere Formhälfte b unbrauchbar geworden, so werden die Spannkeile entfernt und beide Theile auseinander genommen; die Nuth g des in umgekehrte Stellung gebrachten Obertheiles a der Form wird gereinigt und von Neuem mit Kitt (der aus feuerfestem Thone und Graphit bereitet wird) ausgefüllt; darauf wird der neue Untertheil auf den Theil a so aufgesetzt, daß die Rippe in die Vertiefung oder Nuth g genau hineinpaßt, und dann wird ein zur Hälfte in den oberen und zur Hälfte in den unteren Theil der Form passender Pflock hineingesteckt, so daß der überschüssige Kitt in Folge des Anziehens der Spannkeile nicht innerhalb der Form, sondern an der Außenseite derselben hervorgequetscht wird. Nachdem beide Theile auf die angegebene Weise mit einander verbunden worden, ist die Form zum Gebrauche fertig.

Diese Formen haben auf den Werken der Barrow Hämatit-Stahl-Compagnie sehr befriedigende Resultate gegeben; gegenwärtig sind dort zahlreiche Obertheile vorhanden, welche bereits mit dem vierten neuen Boden versehen wurden. Jedes der gegen ein neues ausgewechselten

Bodenstücke hat im Durchschnitte dieselbe Anzahl von Güssen ausgehalten, wie die massiven Formen des früheren Systemes und man hofft zuversichtlich, daß die Obertheile noch zwei- oder dreimal mit neuen Böden werden versehen werden können, bevor sie ganz unbrauchbar werden. Die Ersparniß, gegenüber dem Verbrauche an den bisherigen, aus einem Ganzen bestehenden Formen ist bedeutend.

XVIII.

Ueber E. Martin's Verfahren zur Gußstahlfabrication; von H. Mathieu.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1868, S. 71.

Das Martin'sche Verfahren wird auf dem Stahlwerke des Hrn. Verdié seit dem 1. Juni 1867 in regelmäßigem Betriebe ausgeführt. Zwei Flammöfen liefern jeder 3500 Kilogr. Gußstahl per Schmelzung, und jeder Ofen wird in 24 Stunden zweimal abgestochen, entsprechend einer Jahresproduction jedes Ofens von 2100 Tonnen. Der erzeugte Gußstahl ist dem in Tiegeln dargestellten ganz ähnlich. Das Ziel, welches die Erfinder im Auge hatten, war übrigens das, die Tiegel durch den Flammofen zu ersetzen. Versuche ähnlicher Art sind in den letzteren Jahren wiederholt gemacht worden, allein dieselben mißlangen entweder oder wurden nicht weiter verfolgt. Der Grund davon, daß Martin so günstige Erfolge erzielte, liegt in der Anwendung des Siemens'schen Ofens, sowie auch in der günstigen Zusammensetzung der Schlacken.

Die zu dieser Stahlfabrication angewendeten Apparate bestehen

1) in einem Siemens'schen Regenerativ-Ofen;

2) in einem Flammofen, dem sogen. Schmelzofen;

3) in einem Glühofen zum Vorwärmen der Roheisengänze und der Stabeisen- und Stahlmasseln vor ihrem Einsetzen in den Schmelzofen.

Das Verfahren selbst ist das nachstehende.

Nachdem sämmtliche Oefen angeheizt sind, wird zunächst der Glühofen mit Roheisen beschickt, bis die Charge desselben 900 Kil. beträgt. Sobald die Gänze weißglühend geworden sind, werden sie auf die Sohle des Flammofens gebracht, wo sie bald in Fluß gerathen; dann wird das Roheisen mit einem aus Holzkohlenhohofenschlacken und Quarzsand

zusammengesetzten Schlackenbade bedeckt, welches die Entkohlung des Roheisens verhüten soll.

Hierauf werden die, ebenfalls zuvor im Glühofen zum Weißglühen erhitzten Stabeisen- oder Stahlmasseln zugesetzt und zwar von halber zu halber Stunde in Quantitäten von jedesmal 200 Kilogrm. Die ganze Operation nimmt eine Zeit von acht Stunden in Anspruch, wozu noch etwa zwei Stunden für Reparaturen der Herdsohle gerechnet werden müssen.

Während die ganze Menge der Masseln oder Luppen in der angegebenen Weise in den Ofen eingetragen wird, vergehen ungefähr 6 Stunden; zu diesem Zeitpunkte nimmt die aus 900 Kilogr. Roheisen und 2400 Kilogr. Stabeisen- oder Stahlmasseln bestehende Charge einen teigartigen, dem des Stabeisens sehr nahe kommenden Zustand an; das Roheisen hat nämlich jetzt einen Theil seines Kohlenstoffgehaltes an das Stabeisen abgegeben und letzteres hat sich allmählich in eine halbflüssige Metallmasse verwandelt, welche weder Eisen, noch Stahl ist. Zur Erzeugung von Stahl setzt man Roheisen von derselben Beschaffenheit, wie das bereits angewendete, nachdem es gleichfalls vorgewärmt worden, in Mengen von je 200 Kilogr. hinzu, bis davon etwa 800 Kilogr. in dem Ofen sind.

Dieses nachträglich zugesetzte Roheisen gibt einen Theil seines Kohlenstoffes an die flüssige Metallmasse ab, und wenn man sich durch Ziehen von Proben, welche gegen die achte Stunde des Processes zu nehmen sind, überzeugte, daß das ganze Bad den beabsichtigten Grad der Stahlbildung erreicht hat, so sticht man in Zainformen ab. Das Metallbad kann unter der Schlackendecke beliebig lange flüssig erhalten werden. Zeigt eine Probe zu große Härte, so setzt man noch etwas Stabeisen oder Stahl, zeigt sie sich zu eisenartig, so setzt man einige Roheisenchargen zu.

Während der ganzen Dauer dieser Operation haben die Arbeiter weiter nichts zu thun, als das Feuer zu reguliren und den Glühofen, sowie den Schmelzofen mit dem Roheisen und den Stabeisen- und Stahlmasseln zu beschicken, denn das beschwerliche und angreifende Umrühren der flüssigen Metallmasse fällt ganz weg; der Stahl erzeugt sich gewissermaßen ganz von selbst ebenso wie im Schmelztiegel. Die einzige, allerdings anstrengende und mühevolle Arbeit, welche die Leute zu verrichten haben, besteht in der Herstellung und der Reparatur der Sohle.

Das angewendete Material ist ein ausschließlich aus Erzen von Mokta in Algerien erblasenes Roheisen, sowie Stabeisen oder Stahl, welche aus Roheisen desselben Ursprunges erzeugt worden sind, um in

dem Bade nur Substanzen von einem und demselben Ursprunge zu haben. Da die Erze von Mokta einen hinlänglich großen Mangangehalt besitzen, so wird weder dem Metallbade, noch der Schlackendecke Braunstein zugesetzt.

Der mittelst dieses Verfahrens erzeugte, speciell zu Eisenbahnschienen bestimmte Stahl ist von ausgezeichneter Qualität. Der Verf. war Augenzeuge, wie aus einem Zaine dieses Productes ein Stab angefertigt wurde, welcher, nachdem er im Walzwerke zu 60 Millim. Breite und 9 Millim. Stärke ausgestreckt worden war, im kalten Zustande sich dreimal ganz zusammenbiegen ließ, ohne die geringste Spur von Rissen zu zeigen, obgleich er vorher mittelst des Durchschlages in vier Millim. Entfernung vom Rande gelocht worden war. Aus demselben Zaine wurde ein Stab geschmiedet und zu einem Grabstichel bearbeitet, mit welchem sich nach dem Härten Werkzeuggußstahl, sowie das härteste Roheisen graviren ließ. Eine aus diesem Material angefertigte Vignoleschiene erhielt bei der gewöhnlichen Probe durch den Schlag eines von 2,50 Met. Höhe herabfallenden Rammblockes von 300 Kil. Schwere eine Biegung von nur 1 Centim. Pfeil und brach erst bei einer Fallhöhe von 2,75 Meter.

Der Verf. nimmt keinen Anstand, zu behaupten, daß die von Verdié aus den Erzen von Mokta erzeugten Schienen weit besser seyn müssen, als die aus demselben Erze mittelst des Bessemerprocesses dargestellten. Es läßt sich zwar nicht bestreiten, daß das Martin'sche Verfahren, wie es von Verdié ausgeübt wird, größere Kosten verursacht, als der Bessemerproceß mit directem Abstechen aus dem Hohofen in das Umwandlungsgefäß, wie er auf den Terre-Noire Hütten üblich ist; indessen ist zu berücksichtigen, daß die Einrichtungen des Martin'schen Systemes weit weniger kosten als die des Bessemersystemes, und zwar annähernd in dem Verhältnisse von 0,45 Frcs. zu 1,36 Fr. Dadurch wird eine kleine Ausgleichung bedingt.

Ueberdieß ist zu bemerken, daß Martin's Verfahren die Benutzung von Spiegeleisen nicht erfordert, von welchem bei der Fabrication von Bessemerstahl 10 Proc. zugesetzt werden und welches ungefähr 220 Frcs. per Tonne kostet. Also auch in dieser Beziehung ergibt sich eine kleine Ersparung zu Gunsten des Martin'schen Processes.

Nachtrag.

Ueber die Martin'sche Stahlerzeugungsmethode; von Ministerialrath P. v. Tunner. [15]

Die Methode, Stahl im Flammofen ohne Tiegel umzuschmelzen, ist der Idee nach schon sehr alt, denn bereits im Jahre 1830/1 hat Alois Obersteiner in der ärarischen Kanonengußhütte auf der Wieden in Wien dießfallsige Schmelzversuche angestellt, denen der Vortragende als Praktikant beiwohnte, die aber kein befriedigendes Resultat gaben. Ferner von 1860 auf 1861 sind auf Befehl und Kosten des Kaisers Napoleon in der Hütte zu Montataire, wie es heißt, gelungene Versuche der Art durchgeführt worden, worüber im polytechn. Journal Bd. CLXVII S. 346 das Nähere einzusehen ist. Die Hauptursache, warum diesen Versuchen damals keine weitere Folge gegeben wurde, soll in dem zu schlechten Rohmaterial gelegen seyn, welches dabei verwendet worden ist. Ueberdieß war dabei die Absicht nur auf den Guß von Stahlkanonen gerichtet, welche jedoch, was vielleicht auch bei besseren Materialien eingetreten wäre, nicht entsprochen haben. Wahrscheinlich haben diese Versuche Hrn. Martin zur Fortsetzung derselben vermocht, und soll er schon seit drei Jahren damit in einen ziemlich constanten Betrieb gekommen seyn.

Eine unerläßliche Bedingung zum Gelingen des Stahlschmelzens im Flammofen ist eine möglichst hohe Temperatur, welcher Bedingung die Gasöfen mit Siemens'schen Wärmeregeneratoren am besten entsprechen, und zwar um so besser, wenn sie mit Lundin'schen Condensatoren [16] verbunden sind. Diese letzterwähnte Modification erscheint um so angezeigter, als hierdurch die oxydirende Einwirkung der Flamme nach Bedarf vollkommener unterdrückt werden kann, wie ohne dieselbe. Daß mit solchen Flammöfen wirklich die erforderliche Temperatur hervorgebracht werden könne, um die weichsten Stahlsorten und selbst Stabeisen zu schmelzen, zeigen die Erfolge, so mit diesen Oefen beim Schmelzen des Stahles in Tiegeln allenthalben erreicht werden; auch geben diese Oefen, wie sie bei der Schmelzung in Tiegeln angewendet werden, den Fingerzeig, wie der Boden derselben, mit eiserner Kühlplatte und Sandherd, einzurichten ist. Außerdem erhält der Boden zu beiden Seiten des

---

[15] Vorgetragen an der k. k. Bergakademie zu Leoben am 11. Januar 1868; aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1868, Nr. 4.

[16] Beschrieben im polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXIII S. 368.

flachen Sumpfes geneigte Flächen, von denen aus die vorgewärmten Materialien in den gehörig erhitzten Sumpf niedergeschmolzen werden.

Hr. Emil Martin, auf seinem Werke Sireuil bei Angoulème, arbeitete bisher nur mit Chargen von 30 — 40 Ctrn.; auf dem großen Werke des Hrn. Verdié in Firminy wurde der im Jahre 1867 erbaute Ofen für 100 Ctr. berechnet.

Was in der Hauptsache die Manipulation und den chemischen Vorgang betrifft, verwies der Vortragende auf seine dießfallsige Veröffentlichung in der österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen Nr. 24 von 1867 (polytechn. Journal Bd. CLXXXV S. 129). Neben dem eigentlichen Schmelzofen muß noch ein Vorwärmofen vorhanden seyn, in welchem die einzuschmelzenden Materialien vorgewärmt werden, bevor sie in den Schmelzofen gelangen, um in diesem jede Abkühlung thunlichst zu vermeiden. In der Regel wird dieser Wärmofen zugleich (oder vielmehr hauptsächlich) zum Wärmen der erzeugten Gußblöcke, behufs ihrer weiteren Bearbeitung, zu verwenden seyn.

Bei einer dieser Chargen für weichen Stahl wurden angeblich verwendet:

Vorerst eingeschmolzen, graues Roheisen	1200	Kilogr.
nachgetragen an afrikanischen Erzen .	146	„
„ „ Puddlingsstahl-Masseln	700	„
Zusammen	2046	Kilogr.

Nach 7½stündiger Operation wurden daraus erhalten:

an reinen Gußblöcken	1672	Kilogr.
an Abfällen	53	„
daher Gewichtsverlust	321	„
wie oben	2046	Kilogr.

Nachdem die aus Afrika bezogenen Erze, reine Magneteisensteine und Eisenglanz, nur mit circa 65 Proc. Eisenhalt gerechnet werden können, so beträgt der Abgang richtiger gerechnet nur 270 Kilogr. oder in Procenten bei 13½, welcher vornehmlich in verschlacktem Eisen besteht. — An Brennstoff waren bei dieser Charge erforderlich:

in dem Generator des Schmelzofens	990	Kilogr. Steinkohle
in dem Vorwärmofen (zugl. Glühofen)	180	„ „
	900	„ Anthracit
Zusammen	2070	Kilogr.

Also beziffert sich auf 1 Gewichtstheil zu schmelzendes Material, sammt dem ferneren Ausglühen der Gußblöcke, sehr nahe 1 Gewichtstheil Brennstoff, und bei größeren Chargen und Oefen dürfte auf 1 Ctr. Gußblöcke 1 Ctr. Kohle gerechnet werden können.

Der Sandherd muß nach jeder Charge reparirt werden, aber das Gewölbe und die übrigen Ofentheile halten angeblich ein und selbst mehrere Monate aus, ohne einer Erneuerung zu bedürfen, und obgleich per Monat an 100 Tonnen (2000 Ctr.) Gußblöcke erzeugt werden.

Nach einer mir zu Gesicht gekommenen Calculation sollen sich in Frankreich die Gestehungskosten bei dem Martin'schen Verfahren, zufolge der in Gegenwart vor mehreren Fachmännern bei Hrn. Emil Martin abgeführten Versuche folgend stellen:

Für 3550	Kilogr.	Roheisen à 120 Frcs. . . .	426	Frcs.
„ 53	„	Stahlabfälle à 120 Frcs. . .	6,36	„
„ 1000	„	Puddlingsstahlluppen à 160 Fr. (?)	160	„
„ 1600	„	Puddlingseisenluppen à 160 Fr. (?)	256	„
„ 189	„	afrikanische Eisenerze à 31 Frcs.	5,86	„
„ 5850	„	Steinkohlen à 15 Frcs. . . .	87,75	„
Zusammen für Betriebsmaterialien			941,97	Frcs.
An Arbeitslöhnen			60	„
Ofenreparaturen, Werkzeuge			150	„
Interessen			90	„
unvorhergesehene Fälle, Taxen			100,03	„
		Summa	1342	Frcs.

Erzeugt wurden 5620 Kilogr. Gußblöcke, und demgemäß betragen die Gestehungskosten für 1000 Kilogr. Gußblöcke unter 240 Francs, oder der Zollcentner nahe 12 Francs.

Hiernach wären die Gestehungskosten nicht viel höher als jene der Gußblöcke beim Bessemern. In den meisten Localitäten, und insbesondere für einen großartigen Betrieb, dürfte jedoch das Bessemern vorzuziehen seyn. Hr. E. Martin behauptet zwar, daß seine Producte von besserer, verläßlicherer Qualität seyen, und zugleich in der Qualität des zu verwendenden Roheisens ein viel größerer Spielraum gelassen sey; indessen, so gewiß das letztere, so zweifelhaft erscheint dem Vortragenden das erstere, ohne jedoch ob Mangel an Erfahrung sich selbst ein verläßliches Urtheil darüber zutrauen zu wollen. So viel ist aber gewiß, daß das Martin'sche Verfahren auch in Gegenden, wo das Bessemern schon besteht, die volle Beachtung verdient.

Schließlich theilte der Vortragende mit, daß mit der Einführung des Martin'schen Verfahrens zu Kapfenberg in Steiermark bereits begonnen wurde, und Prävali in Kärnten, wie Furthof in Niederösterreich demnächst folgen dürften.

XIX.

Ueber Vergoldung des Glases zur Herstellung optischer Spiegel; von W. Wernicke.

Aus Poggendorff's Annalen, 1868, Bd. CXXXIII S. 183.

Methoden der Glasversilberung für die Herstellung optischer Spiegel sind in den letzten zehn Jahren mehrere angegeben worden, welche in

der Praxis für verschiedene Zwecke mit Erfolg benutzt werden. Auch pflegt man jetzt, nach dem Vorschlage Foucault's, um bei Sonnenbeobachtungen die Wirkung der Sonnenstrahlen abzuschwächen, die Objective der Fernröhre mit dünnen durchsichtigen Silberschichten zu belegen, ein Verfahren, welches an mehreren Sternwarten bereits eingeführt ist. [17] Einer längeren Benutzung des Metallspiegels steht aber die Natur des Silbers entgegen, welches an der atmosphärischen Luft in Folge ihres Gehaltes an fremden Gasen nach nicht sehr langer Zeit seinen Glanz verliert.

Man hat daher mehrfach versucht, das Silber für die genannten Zwecke durch Gold zu ersetzen, aber die angegebenen Methoden haben sich bei näherer Prüfung als unsicher erwiesen.

Mit optischen Versuchen beschäftigt, habe ich vor einiger Zeit ein Verfahren gefunden, welches nie versagt und stets leicht und bequem ausgeführt werden kann. Man bereitet zur Herstellung einer glänzenden und fest haftenden Goldschicht auf Glas drei Lösungen, welche man längere Zeit aufbewahren kann und zum Gebrauche nur in bestimmten Verhältnissen zu mischen hat.

1) Eine Lösung von Goldchlorid in Wasser, welche in 120 Kubikcentimeter 1 Grm. Gold enthält. Man löst hierzu das Gold in möglichst wenig Königswasser, verdampft im Sandbade die überschüssige Säure und verdünnt dann bis auf 120 K. C. Es ist hierbei nicht nothwendig, das salzsäurehaltige Goldchlorid bis zur Bildung des Chlorürs zu erhitzen, weil ein ganz geringer Gehalt an Säure für die Bildung eines guten Spiegels nicht von Belang ist. Dagegen muß diese Goldlösung absolut frei von solchen Metallen seyn, welche durch die Reductionsflüssigkeit metallisch ausgeschieden werden, namentlich frei von Silber. Enthält das Goldchlorid Spuren von Chlorsilber, so wird das meiste Gold pulverförmig gefällt und der dünne mißfarbige Spiegel löst sich sehr bald vom Glase ab.

2) Eine Natronlauge vom specifischen Gewicht 1,06. Diese braucht nicht rein zu seyn; ich habe zu meinen Versuchen käufliche, mit gewöhnlichem Kalke caustisch gemachte Soda, welche Chlor und Schwefelsäure enthielt, mit demselben Erfolge wie chemisch reine Natronlauge benutzt.

3) Die Reductionsflüssigkeit. Man mischt 50 Gramme englischer Schwefelsäure mit 40 Grm. Alkohol und 35 Grm. Wasser, destillirt nach Zusatz von 50 Grm. feinem Braunsteinpulver im Sandbade bei gelinder

---

[17] Man s. darüber polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 330.

Wärme und leitet die Dämpfe in eine mit 50 Grm. kalten Wassers gefüllte Flasche. Man destillirt so lange bis sich das Volumen des vorgeschlagenen Wassers verdoppelt hat. Die erhaltene Flüssigkeit, welche Aldehyd und etwas Essig- und Ameisenäther enthält, versetzt man mit 100 K. C. Alkohol und 10 Grm. mittelst Salpetersäure invertirten Rohrzuckers und ergänzt die Mischung durch Zusatz von destillirtem Wasser auf 500 K. C. Die Ueberführung des Zuckers geschieht in der Weise, daß man 10 Grm. gewöhnlichen Rohrzuckers in 70 K. C. Wasser löst, die Lösung mit 0,5 Grm. Salpetersäure vom spec. Gew. 1,34 versetzt und eine Viertelstunde lang kocht.

Diese Reductionsflüssigkeit, in gut verkorkten Flaschen aufbewahrt, läßt sich mehrere Monate hindurch mit gleichem Erfolge benutzen.

Um nun einen Plan- oder Hohlspiegel herzustellen, mischt man in einem passenden Glasgefäße einen Theil der Natronlauge mit dem vierfachen Volum der Goldlösung und fügt alsdann $^1/_{35}$ bis höchstens $^1/_{30}$ des Ganzen von der Reductionsflüssigkeit hinzu. Die Mischung färbt sich schnell grün von ausgeschiedenem Golde; man bringt sie sogleich mit der zu vergoldenden Glasfläche in Berührung, und zwar so, daß sich das Gold von unten nach oben ansetzen kann. Die Schnelligkeit der Vergoldung ist von der Temperatur abhängig. Bei einer mittleren Zimmerwärme von 15° R. beginnt der Spiegel sich nach 30 Minuten zu bilden, nach $1^1/_2$ Stunden ist er mit prächtig grüner Farbe durchsichtig, und nach $2^1/_2$ bis 3 Stunden hat er eine solche Dicke erreicht, daß er nur eben mit tief dunkelgrünem Lichte durchscheinend ist. Bei 45 bis 50° R. geht derselbe Proceß schon nach 20 bis 15 Minuten vor sich, bei 60° noch schneller; eine höhere Temperatur anzuwenden, ist jedoch unzweckmäßig, weil das Gold alsdann weniger fest am Glase zu haften scheint. Innerhalb der angegebenen Grenzen ist die Güte der Spiegel in Bezug auf Glanz und Haltbarkeit dieselbe; allein es kann zuweilen vorkommen, daß in der Wärme die in der Flüssigkeit stets in geringer Menge enthaltene Luft in Bläschen aufsteigt und hierdurch feine Löcher im Spiegel verursacht, welche zwar nicht im reflectirten, wohl aber im durchgehenden Lichte sichtbar sind; aus diesem Grunde ist es, bei Anwendung von Wärme, zweckmäßig, die alkalische Goldlösung vor dem Zusatz der Reductionsflüssigkeit, bevor man sie mit dem zu vergoldenden Glase in Berührung bringt, bis nahe zum Sieden zu erhitzen. Der auf die eine oder andere Weise erhaltene Spiegel wird mit Wasser sorgfältig abgespült und, auf Fließpapier, mit der belegten Fläche nach unten schräg gegen eine Wand gestellt, bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft getrocknet; er zeigt alsdann stets eine vollkommene Politur.

Die Vorbereitnng und Reinigung der zu vergoldenden Gläser kann man in gleicher Weise wie bei der Versilberung bewerkstelligen, für welche G. Quincke in seinen optischen Experimental-Untersuchungen [18] alle geeigneten Vorsichtsmaßregeln gegeben hat. In den meisten Fällen genügt schon ein einfaches Putzen mit Natronlauge und Alkohol; dahingegen muß man sich wohl hüten, eine Säure als Putzmittel anzuwenden; in diesem Falle löst sich die Goldschicht später leicht vom Glase los.

XX.

Ueber Salpetersäurebestimmung; von Dr. C. Noellner.

In diesem Journal Bd. CLXXXVII S. 264 (erstes Februarheft 1868) findet sich eine von Hrn. Ad. Span auf Anrathen des Hrn. Dr. G. C. Wittstein ausgeführte Arbeit und darauf basirte Kritik über meinen Vorschlag zur Salpetersäurebestimmung mittelst schwefelsauren Ammoniaks ꝛc., worin derselbe diese Methode als völlig unbrauchbar hinstellt.

Dieß gab Veranlassung jenen Versuch mit denselben Salzen und denselben Gewichtsverhältnissen, wie sie von Ad. Span angewendet wurden, zu wiederholen. Kalisalpeter, Kochsalz, Glaubersalz und schwefelsaures Kali von jedem 0,5 Grm. und schwefelsaures Ammoniak 1,0 Grm. wurden in Wasser gelöst und möglichst rasch unter Umdrehen des Kölbchens, bis nahe zur Trockne wieder verdampft, einerseits weil es bekannte Thatsache ist, daß die Umlagerung der Elemente bei hohen Siedepunkten leichter erfolgt als bei gewöhnlicher Temperatur (man vergl. Journal für praktische Chemie, 1867, Bd. CII S. 459 „über die Entstehung der Salpeter- und Boraxlager in Peru"), und dann weil die fragliche Methode auf der möglichsten Fernhaltung von Wasser beruht.

Der erkaltete Rückstand wurde mit absolutem Weingeist übergossen, bis nahe zum Sieden erwärmt, nach dem Abkühlen filtrirt, der Rückstand zur Sicherheit noch in der Reibschale zerrieben und mit absolutem Weingeist auf's Filter gebracht.

Das Filtrat, mit einer Lösung von reinstem Aetzkali in absolutem Weingeist versetzt, gab sogleich den Niederschlag von gebildetem Kali-

---

[18] Poggendorff's Annalen Bd. CXXIX S. 44 bis 57.

salpeter und die Flüssigkeit roch nach Ammoniak. Durch Erwärmen der Flüssigkeit sammt Niederschlag im Wasserbade bis zum Sieden sintert der gebildete Kalisalpeter krystallinisch zusammen, ähnlich wie dieß auch bei anderen Niederschlägen in der analytischen Chemie so häufig geschieht, läßt sich dadurch leicht filtriren, ja sogar unfiltrirt der Weingeist vom Niederschlag abgießen.

Sowohl der Rückstand von den verschiedenen Salzen, wie das Filtrat von gebildetem Kalisalpeter, ließen mit Indigo und Schwefelsäure keine Spur Salpetersäure erkennen; es mußte demnach die Salpetersäure vollständig in dem durch Kali erhaltenen Niederschlag enthalten seyn. Dieser Niederschlag wog genau 0,9 Grm. Er wurde in drei gleiche Theile getheilt. Das erste Drittel zum Theil zur qualitativen Analyse verwendet, ergab nur Kalisalpeter und Kochsalz oder Chlorkalium, ohne jede Spur eines schwefelsauren Salzes. Das zweite Drittel mit Kohle gemengt und vorsichtig erhitzt, verpuffte jedoch noch immer so heftig, daß erst das letzte Drittel mit der nöthigen Menge Kochsalz und Kohle gemengt und geglüht, zur quantitativen Analyse verwendet werden konnte.

Das Resultat durch Titriren des gebildeten kohlensauren Kalis mit Weinsäure und Berechnen auf Kalisalpeter, ergab fast genau die angewandte Menge Kalisalpeter und der geringe Verlust war durch Anhaften von etwas Kalisalpeter am Kölbchen genügend zu erklären, dessen Spur zu entfernen aber unterlassen wurde, weil die vollständige Zerlegung durch das Vorgesagte hinreichend erwiesen war.

Bei einem anderen, in hiesiger Fabrik gerade in Frage stehenden Versuch über den Salpetergehalt einer alten Salpetermutterlauge, enthielt der mit weingeistiger Kalilösung erhaltene Niederschlag außer Kalisalpeter auch Magnesia, von in Weingeist löslichem Chlormagnesium herrührend. Da diese Magnesia aber in Wasser vollständig unlöslich ist, so bedarf es nur eines nochmaligen Auswaschens des getrockneten Niederschlages mit Wasser, um aus dem Filtrat durch Verdampfen auf einem Uhrglas sogleich den reinsten Kalisalpeter in Krystallen für die Waage zu erhalten.

Hat man käufliches sogenanntes Kali causticum fusum der Apotheken angewendet, so bildet sich durch dessen Natrongehalt neben Kalisalpeter auch immer Natronsalpeter; da aber das Atomgewicht des Natriums kleiner ist, als das des Kaliums, so müssen auch die damit berechneten Zahlen bald zu groß oder zu klein ausfallen, je nachdem der erhaltene Salpeter auf Kali- oder Natronsalpeter berechnet wird.

Bei Anwendung reiner Stoffe fallen die Resultate in den Händen

geübter Analytiker so genau aus, wie es überhaupt bei Analysen nur möglich ist.

Eine Vorschrift zu geben, welche für jede mögliche Zusammenstellung paßt, lag übrigens durchaus nicht in meiner Absicht; vielmehr ist es Sache des Experimentators, die gegebenen Gesetze den gerade vorliegenden Fragen nach Kräften möglichst anzupassen, wie solches bei jeder Analyse, wie bei allen Zweigen des menschlichen Wissens der Fall ist. Auch glaube ich meine Pflicht für den Fortschritt der wissenschaftlichen Technik hinreichend erfüllt zu haben, wenn ich ein praktisches, aus jahrelangen Beobachtungen hervorgegangenes bewährtes Verfahren überhaupt veröffentliche.

XXI.

Ueber die schädliche Einwirkung von unreinem Alkohol auf die Anilinfarben; von Dr. H. Tillmanns.

Seit einiger Zeit liefen mehrfache Klagen über gelieferte Anilinfarben, besonders der rothvioletten Nüancen, von Färbereien ein. Da ich vollkommen überzeugt war, nur gute Farben geliefert zu haben, sah ich mich hierdurch veranlaßt, diese Sache näher zu untersuchen, und es stellte sich dabei heraus, daß die Ursache der von den Färbereibesitzern gemachten Klagen in dem angewandten Spiritus zu suchen war.

Es wird, wie bekannt, zum Auflösen der Anilinfarben Spiritus von 90—95 Proc. verwandt und gewöhnlich die Farbe mit demselben mehr oder minder lange Zeit erwärmt oder sogar gekocht.

Wenn der Spiritus rein ist, so wird die betreffende Farbe selbst nach längerem, sogar mehrstündigem Erwärmen nicht verändert.

Die Farben hingegen, welche mit dem Spiritus aufgelöst waren, worüber Klagen eingelaufen sind, änderten sich sehr bald, einzelne wurden sogar vollständig zerstört, unter Abscheidung von Producten, welche für die Färberei ganz untauglich sind, indessen noch einer genauen chemischen Untersuchung unterworfen werden sollen.

Nachdem ich mir verschiedene hier im Handel für die Färbereien vorkommende Sorten Spiritus verschafft hatte, unterwarf ich dieselben in Gemeinschaft mit Hrn. Dr. Eberhardt in meinem Laboratorium einer näheren Untersuchung. — Einige Sorten waren fast chemisch rein, in anderen fanden sich sowohl die Fuselöle des Kartoffelspiritus, als

auch des Rübenspiritus, alsdann mehr oder minder große Mengen Aldehyd; bei einigen kleine Mengen von Schwefelsäure.

Die Untersuchung auf Fuselöle wurde nach der Methode von Otto vermittelst Schwefeläther vorgenommen, alsdann aus mehreren Sorten dieselben abgeschieden und ihre Einwirkung auf die Anilinfarben näher beobachtet. Es wurden 2 Grm. eines röthlichen Violetts (Phenylrosanilin) mit 95 Grm. reinem Alkohol und jedesmal mit 5 Grm. dieser gewonnenen Fuselöle versetzt, das Ganze zwei Stunden in einem Destillirapparate mit aufsteigender Kühlvorrichtung erwärmt und fand sich nach dieser Zeit die noch aufgelöste Farbe ganz geröthet und ein Theil derselben als braunes Zersetzungsproduct abgeschieden. Bei einem Zusatz von $2^1/_2$ Proc. dieser Fuselöle war ebenfalls noch eine starke Veränderung der Farbe zu beobachten.

Die Nachweisung des Aldehyds in den verschiedenen Spiritussorten geschah in der Weise, daß $^1/_2$—1 Procent reines Kalihydrat darin aufgelöst wurde; bei den schlechtesten Sorten zeigte sich sofort eine sehr starke Bräunung, während bei den besseren Sorten nur eine gelbe Färbung eintrat.

Von dieser Lösung wurden 25 Proc. abdestillirt und mit dem Destillat die schon erwähnte Aetherprobe angestellt, wobei der bekannte zimmtartige Geruch des durch die Einwirkung des Alkalis auf Aldehyd entstehenden flüchtigen Oeles meist sehr deutlich hervortrat. Gleichzeitig schied sich beim Eindampfen der rückständigen 75 Procent das Aldehydharz in mehr oder minder große Menge ab.

Selbst bei den sogenannten doppelt-gereinigten, zur Auflösung der Anilinfarben ganz vorzüglichen Sorten Spiritus tritt beim Erhitzen mit Kalihydrat eine schwache gelbliche Färbung ein und sind die darin vorhandenen Spuren von Aldehyd wohl der oxydirenden Contacteinwirkung der Reinigungskohle zuzuschreiben.

Größere Mengen von Aldehyd entstehen sicherlich durch die Anwendung stark oxydirender Substanzen als Reinigungsmittel, resp. zur Zerstörung der Fuselöle; als solche werden Braunstein, zweifach-chromsaures Kali ꝛc. vielfach verwandt.

Ungleich stärker als die der Fuselöle ist die Einwirkung des Aldehyds auf die Anilinfarben. Allgemein bekannt ist die Darstellung von Anilingrün durch Einwirkung von Aldehyd auf Anilinroth. — Es wurden 2 Grm. röthliches Violett in 100 Grm. reinem Spiritus aufgelöst und zuerst mit $^1/_2$ Procent als Maximum reinem Aldehyd versetzt und in obigem Destillirapparat erwärmt. Nach einstündiger Einwirkung war die Farbe zur Hälfte, nach zwei Stunden vollständig zer-

stört. Verschiedene Versuche mit Zusatz von kleineren Mengen Aldehyd ergaben eine ähnliche, wenn auch minder starke Einwirkung; selbst bei einem Gehalte von $^1/_{40}$ Proc. Aldehyd war nach mehrstündigem Erwärmen eine deutliche Entfärbung des Violetts zu bemerken. Stets hatte sich zu gleicher Zeit ein brauner Körper abgeschieden.

Es geht aus diesen Versuchen hervor, wie wichtig die Anwendung eines reinen Spiritus zum Auflösen der Anilinfarben ist, und manchem Fabrikanten dieser Farben mögen Klagen über dieselben eingelaufen seyn, welche durchaus unbegründet, nur durch die Anwendung eines unreinen Spiritus hervorgerufen waren.

Ein röthliches Violett (Phenylrosanilin) stellte sich als die empfindlichste Farbe heraus; indessen alle übrigen Anilinfarben vom Anilinroth bis zum Blau sind dieser Einwirkung mehr oder minder unterworfen.

Als beste Prüfungsmethode des Spiritus ist der Zusatz von 1 Proc. chemisch reinem Aetzkali unter Erwärmen den Färbereibesitzern anzuempfehlen; derselbe darf nur ganz hellgelb gefärbt werden. Ferner sollten dieselben 1 Theil Rothviolett in 50 Theilen des betreffenden Spiritus auflösen und längere Zeit erwärmen, nachdem von derselben Farbe mit anerkannt gutem Spiritus eine Auflösung zum Vergleich der Nüance vorher gemacht wurde; nach halbstündigem Erwärmen darf die Farbe sich nicht verändert haben, resp. schmutziger und röther geworden seyn.

Crefeld, den 9. März 1868.

XXII.

Verbesserungen in der Türkischrothfärberei, von Alfred Bance in Paris.

Nach dem Moniteur de la teinture vom 5. und 20. December 1867; aus der deutschen Industriezeitung, 1868, Nr. 3.

Bei dem jetzt in Frankreich üblichen Verfahren der Türkischrothfärberei unterliegen die Garne oder Gewebe folgenden vorbereitenden Operationen: 1) dem Reinigen, 2) dem Beizen mit Oel, 3) dem Entfetten, 4) dem Galliren, 5) dem Alauniren und 6) dem Fixiren. Das Reinigen wird auf die Weise ausgeführt, daß man die Stoffe (Garne oder Gewebe) in einem geschlossenen Gefäß unter einem Druck von 2 bis 3 Atmosphären mit der Brühe vom Entfetten oder mit einer alkalischen Lauge von 2^0 Baumé 7 bis 8 Stunden lang erhitzt, dann ab-

tropfen läßt, in fließendem Wasser wäscht, centrifugirt und erst an der Luft, dann im Trockenraume bei 50° C. trocknet. Für das Beizen stellt man das „Weißbad" für 200 Kilogrm. Baumwolle dar aus 15 Kilogr. Tournantöl (eigentlich saurem Olivenöl aus zwei Mal abgepreßten Oliven), 50 Kilogr. gegohrenem Kuh- oder Schafmist und 200 bis 300 Liter einer circa 35° C. warmen Lösung eines kohlensauren Alkalis von 2,5° Baumé. (Einige Färber setzen diesem Bade noch etwas Glycerin zu, um eine gleichmäßigere Nüance zu erhalten.) In dieses gut durchgerührte Bad bringt man die Stoffe, bis sie genügend damit getränkt sind, preßt sie dann sorgfältig aus und schichtet sie in einem Bottich auf, der auf 35° C. erhalten wird. Hier tritt unter Wärmeentwickelung bald eine Art Gährung ein; ist diese, nach 12 bis 18 Stunden, genügend vorgeschritten, so nimmt man die Garne oder Gewebe heraus, trocknet sie an der Luft und setzt sie dann einige Stunden lang einer Temperatur von 60 bis 70° C. aus. Dieses Verfahren wird drei bis vier Mal wiederholt, so daß man für 200 Kilogr. Stoff 45 bis 60 Kilogr. Tournantöl braucht. Nach diesen Bädern behandelt man die Stoffe drei bis vier Mal mit schwachen Laugen, denen man den Rückstand vom Weißbad zusetzt; zwischen jeder Behandlung mit Lauge findet ein Trocknen in der angegebenen Weise statt.

Um das von der Faser nicht gebundene Oel wegzuschaffen, bringt man die Stoffe 5 bis 6 Stunden lang in Kessel mit Wasser von 20 bis 22° C., läßt abtropfen, wäscht in fließendem Wasser, centrifugirt und trocknet wie gewöhnlich. Die im Kessel zurückbleibende Brühe wird, wie erwähnt, zur ersten Reinigung der Gewebe und Garne verwendet. Für das Galliren nimmt man, je nach der zu erzielenden Intensität des Roth, auf 20 Kilogr. Baumwolle 12 bis 20 Kilogr. Galläpfel (statt dieser zuweilen auch Dividivi) und ebenso viel französischen Sumach, kocht diese etwa zwei Stunden lang mit der nöthigen Menge Wasser, läßt die Lösung durch Leinwand laufen und bringt die entfetteten Stoffe in dieselbe, sobald sie sich genügend abgekühlt hat. Die heraus genommenen Stoffe windet man aus und trocknet sie an der Sonne und dann in der Trockenstube bei 60° C. Für das Alauniren löst man Alaun im doppelten Gewicht der angewendeten Galläpfel in circa 250 Liter Wasser von 50° C., setzt allmählich so viel fein gepulverte Kreide oder Soda zu, als zur Neutralisation des Alauns nöthig ist, zieht die Flüssigkeit klar, kühlt sie so weit ab, daß sie nur noch lau ist, und bringt dann die Stoffe in das Bad. Nachdem man sie wieder herausgenommen hat, windet man sie aus, schichtet sie 12 bis 15 Stunden lang in Haufen und trocknet sie an der freien Luft und dann in der Trockenstube bei

50° C. Zum Fixiren endlich bringt man die Stoffe einige Minuten lang in ein 50° C. warmes Kreidebad oder bringt sie mehr oder weniger lange Zeit in ein kaltes, sehr schwaches Bad von Soda oder Potasche. Nach der Behandlung in einem dieser beiden Bäder und darauf folgendem Auswaschen sind die Stoffe für das Ausfärben fertig.

In dieses Verfahren hat nun Alfred Bance in Paris mehrere Verbesserungen eingeführt, die namentlich folgende Punkte betreffen: 1) Ersatz des gewöhnlichen Tournantöles durch künstlich dargestelltes; 2) methodisches Entfetten der geölten Garne und Gewebe; 3) Gewinnung der fetten Stoffe aus der Entfettungsbrühe; 4) Wiedergewinnung der Essigsäure aus der zum Beizen verwendeten essigsauren Thonerde.

1) Künstliche Darstellung des Tournantöles. — Man hat bereits mehrfach versucht, Tournantöl künstlich darzustellen; keine der verschiedenen Methoden hat sich aber in der Praxis bewährt. So schlug Persoz für diesen Zweck 1846 vor, 100 Eidotter in 50 Liter Rüb- oder anderes Oel einzurühren; Hirn 1846, Olivenöl bei 100° C. mit käuflicher Salpetersäure zu behandeln; Mercer und Greenwood 1846, Olivenöl mit concentrirter Schwefelsäure und dann mit einem chlorsauren, unterchlorigsauren, salpetersauren oder chromsauren Salz zu behandeln; L. Kaiser 1847, das Olivenöl ohne weitere Vorbereitung, oder, nachdem es in der Wärme mit schwacher Schwefelsäure behandelt worden, mit einer gewissen Menge Oleinsäure einige Stunden lang auf 75 bis 85° C. zu erwärmen; Pelouze 1856, die ölhaltigen Früchte, bevor man das Oel aus ihnen gewinnt, einige Zeit lang liegen zu lassen, und derselbe: den gewöhnlichen Oelen Fettsäuren und namentlich Oleinsäure von der Stearinkerzenfabrication zuzusetzen. Das neue Verfahren von Bance besteht dagegen darin, daß 1) die fetten Oele in Gegenwart von Luft, Wasser oder Wasserdampf so stark erwärmt werden, daß die fremden Substanzen coagulirt werden und eine theilweise Zersetzung der Oele eintritt, und daß 2) diese Oele, nachdem sie durch Absetzenlassen geklärt worden sind, auf einer großen Fläche der gleichzeitigen Einwirkung des atmosphärischen oder reinen Sauerstoffes, künstlicher Wärme und des Sonnenlichtes ausgesetzt werden. Die Ausführung des Verfahrens ist folgende: Zur Umwandlung der Oele wird vorzugsweise überhitzter Wasserdampf angewendet. Die Operation wird in einem großen verticalen Cylinder von emaillirtem Blech ausgeführt, in welchen der überhitzte Wasserdampf durch ein im untersten Theile mit feinen Oeffnungen versehenes Rohr eingeführt wird. Durch ein Rohr ist der Cylinder mit einem Schlangenrohre verbunden, welches durch das Oelreservoir geht; ein anderes Rohr gestattet, den Cylinder aus dem Reservoir zu füllen,

und noch ein anderes Rohr dient dazu, aus demselben das modificirte Oel abzulassen. Endlich ist der Cylinder noch mit einem Thermometer, einem Sicherheitsventil und einem Hahn zum Ablassen von Oelproben versehen. Beim Gebrauch füllt man den Cylinder zu $^3/_4$ mit Oel (Rüböl allein oder gemischt mit Leinöl, Palmöl, Thran ꝛc.) aus dem Reservoir, schließt dann den im Verbindungsrohre befindlichen Hahn und füllt das Reservoir wieder mittelst einer Druckpumpe. Durch das Oel im Cylinder leitet man nun langsam überhitzten Dampf, am besten von 250 bis 300° C., wodurch eine Zerstörung oder Coagulirung der fremden Bestandtheile und eine theilweise Zersetzung der Fette eintritt. Man kann den Proceß dadurch beschleunigen, daß man mittelst einer Druckpumpe in das Oel Luft einführt, welche durch die verlorene Hitze des Ofens, der zur Ueberhitzung des Dampfes dient, auf circa 250° C. erwärmt worden ist. Da die Umwandlung allmählich vor sich geht, so hat man sich von Zeit zu Zeit durch Proben von dem Stande der Operation zu überzeugen. Man schüttelt zu diesem Zweck eine kleine Menge Oel, die man aus dem Cylinder entnommen hat, nachdem man sie hat erkalten lassen und filtrirt hat, mit ihrem 6- bis 7fachen Volumen einer alkalischen Lauge von 2° Baumé; wenn man hierbei eine vollständig homogene Emulsion erhält, so zieht man das Oel unter dem Drucke des Dampfes ab und läßt es durch die Röhren eines Abkühlungsapparates gehen, wo seine Temperatur bis auf 70 bis 80° C. sinkt; das erwärmte Kühlwasser wird zur Speisung des Dampfkessels verwendet. Aus dem Kühlapparate gelangt das Oel in große Reservoirs in einem Raume, dessen Temperatur auf 25° C. erhalten wird. Wenn es sich hier durch Absetzen geklärt hat, wird es abgezogen und dann, wie unten beschrieben werden wird, oxydirt.

Statt das angegebene Verfahren zu verwenden, kann man das Oel auch durch ein Sand- oder Metallbad, durch heiße Luft oder durch die Verbrennungsgase auf 300° C. erwärmen und dann gewöhnlichen Wasserdampf durchleiten oder auch statt des Dampfes Luft von 250 bis 300° C. anwenden ꝛc. Das Ende der Umwandlung wird stets durch Schütteln mit einer alkalischen Lauge erkannt.

2) Oxydation der Oele. — Eine der besten Methoden, die Oele durch den atmosphärischen Sauerstoff zu oxydiren, besteht darin, daß man sie in dünnen Schichten oder cascadenförmig dem Sonnenlicht aussetzt und sie zugleich von unten durch Wasserdampf direct erwärmt. Der hierzu angewendete Apparat besteht, ähnlich wie der Apparat zur Concentration der Zuckersäfte von Derosne und Cail, aus einem verticalen Schlangenrohre von verzinktem oder emaillirtem Metall mit

horizontalen Windungen; statt dieses kann man aber auch stufenweise übereinander aufgestellte und durch Abläufe mit einander verbundene Tafeln ꝛc. anwenden. In jedem Fall aber ist der Apparat mit einem Glasrahmen zu bedecken und dem directen Sonnenlicht auszusetzen. Das klar abgezogene Oel wird in ein unteres Reservoir gebracht, von wo es durch eine Pumpe oder einen Montejus in ein anderes Reservoir gehoben wird; von letzterem läßt man es durch ein Rohr mit Hahn in eine horizontale, auf ihrer ganzen Länge mit feinen Löchern versehene Rinne fließen, welche das Oel über das zuvor erwärmte Schlangenrohr vertheilt. Auf dieser steigt das Oel sehr langsam nieder, indem es über eine Röhre nach der anderen läuft und dabei der Einwirkung der Sonne und des Lichtes eine große Oberfläche darbietet. In das untere Reservoir angekommen, wird das Oel von Neuem emporgehoben und zum zweiten Mal über die Röhren vertheilt; dieß wird so lange fortgesetzt, bis das Oel eine genügende Menge Sauerstoff absorbirt hat. Die Dauer der Oxydation ist je nach der Beschaffenheit des Oeles, der Temperatur, der Intensität des Lichtes, der Art der Ausbreitungsfläche ꝛc. verschieden; in der guten Jahreszeit genügen aber gewöhnlich 8 bis 12 Stunden. Sobald die Operation beendet ist, läßt man das Oel vollständig abkühlen und gießt es dann in Fässer ab, in denen es für den Gebrauch aufbewahrt wird. So behandeltes Oel soll dem gewöhnlichen Tournantöle gleichkommen oder es noch übertreffen.

3) Entfetten der geölten Garne und Gewebe. — Dasselbe wird nach der Verdrängungs-Methode ausgeführt, indem die Stoffe allmählich in immer schwächere Bäder, zuletzt in reines Wasser eingetaucht werden. Der einfachste Apparat für diesen Zweck besteht aus drei Bottichen, die um einen Krahn herum vertheilt sind; jeder dieser Bottiche steht mit einem Wasserreservoir in Verbindung und ist mit einem Schlangenrohre zum Durchleiten von Dampf, sowie mit einem Ablaßhahne versehen. Enthält nun der Bottich Nr. 1 die Flüssigkeit von zwei Waschungen, Bottich Nr. 2 die von einer Waschung und Bottich Nr. 3 reines Flußwasser, so werden die Stoffe in einem durchlöcherten Cylinder mittelst des Krahnes in den Bottich Nr. 1 eingehängt und nach einer Stunde herausgenommen und abtropfen gelassen. Die so angereicherte Waschbrühe wird durch eine Rinne in die Extractionsgefäße abgelassen und der Bottich zu $^2/_3$ mit Wasser angefüllt. Der abgetropfte Cylinder wird eine Stunde lang in den Bottich Nr. 2, dann in den Bottich Nr. 3 eingehängt, während man an seiner Stelle in den Bottich Nr. 2 einen mit frischer Waare gefüllten Cylinder bringt. Nach wieder einer Stunde nimmt man den Cylinder aus Nr. 3 heraus, läßt ihn

abtropfen, nimmt die darin befindlichen Stoffe heraus und bringt an seiner Stelle in den Bottich Nr. 3 den Cylinder aus Bottich Nr. 2.

4) Wiedergewinnung der fetten Stoffe aus den Entfettungsbrühen. — Da die Entfettungsbrühen ansehnliche Mengen Oel und kohlensaure Alkalien enthalten, so hat man sie für das Weißbad oder für spätere Bäder zu verwenden gesucht; sie haben sich dabei aber eher schädlich als nützlich erwiesen, da sie außer den nützlichen Bestandtheilen eine Menge fremder Substanzen enthalten, welche die Bildung der Oelemulsion und die Fixirung der Oelbeize erschweren. Jetzt werden sie meist zur ersten Reinigung der zu färbenden Stoffe verwendet; man verwerthet dabei allerdings ihren Alkaligehalt, aber man verliert dabei die bei dieser Operation unnützen Fetttheile. Um nun sowohl die Alkalien als die fetten Theile wieder zu gewinnen, kann man zwei Wege einschlagen. Nach der ersten Methode leitet man durch die Brühe die Essigsäuredämpfe, die sich beim Trocknen der mit essigsaurer Thonerde gebeizten Strähne im Trockenraume entwickeln; die fetten Theile scheiden sich ab und können nach der Reinigung mit frischem Oel zu den Oelbädern verwendet werden, während die zurückbleibende Lösung von essigsaurem Alkali sofort zur Umwandlung des Alauns in essigsaure Thonerde verwendet werden kann. Nach der zweiten Methode werden die Brühen auf dem Oxydationsschlangenrohre bis auf etwa $^1/_4$ ihres Volumens eingedampft, in dem unteren Reservoir, das durch die abgehenden Dämpfe erwärmt wird, angesammelt, und mit so viel Chlornatrium versetzt, daß die seifigen Theile abgeschieden werden. Ist unter fortgesetztem Abdampfen vollständige Abscheidung eingetreten, so läßt man die Lauge absetzen und führt sie dann in ein Reservoir, aus dem sie dann in die Kessel zum ersten Reinigen der zu färbenden Stoffe gebracht wird. Sollen die seifigen Theile zum Rosiren der türkischroth gefärbten Stoffe verwendet werden, so muß durch Behandeln mit Aetznatron eine vollständige Seife dargestellt werden. Durch Schwefelsäure kann man auch auf bekannte Weise daraus die fetten Säuren abscheiden.

5) Wiedergewinnung der Essigsäure aus der Thonerdebeize. — Die Garne werden zunächst in ein Bad von essigsaurer Thonerde gebracht, zu dessen Herstellung man, je nach der gewünschten Intensität des Roth, 24 bis 40 Kilogr. Alaun oder eine entsprechende Menge eisenfreier schwefelsaurer Thonerde bei 45° C. in 250 Liter der oben erwähnten Lösung von essigsaurem Natron löst, die auf 2,5 bis 4° Baumé gebracht worden ist. Nach dem Beizen werden die Garne einen oder zwei Tage lang liegen gelassen und dann bei 60° C. getrocknet, indem man die Luft durch einen Ventilator in Bewegung erhält. Ist

die Luft gesättigt, so treibt man sie mittelst des Ventilators in die Entfettungsbrühen oder in eine concentrirte Lösung von Soda oder Potasche. Dieß wiederholt man so lange, bis die Trocknung vollendet ist, und sättigt zuletzt die Luft mit Wasserdampf, um aus der Beize den größten Theil der Essigsäure auszutreiben. Nach dem Trocknen nimmt man die Garne, um die Fixirung zu vollenden, durch ein Bad von Mist und Kreide oder Natronwasserglas, windet sie sorgfältig aus und centrifugirt sie, worauf sie zum Färben fertig sind.

Schließlich gibt Bance eine Vergleichung des neuen Verfahrens mit dem früheren in Bezug auf den Kostenpunkt; er berechnet dabei die Gesammtkosten für das Türkischrothfärben von 300 Kilogr. Baumwolle nach dem alten Verfahren zu 876 Frcs. 20 Centim., nach dem neuen zu 741 Frcs. 45 Centim., so daß sich zu Gunsten des letzteren eine Differenz von 134 Frcs. 75 Centim. herausstellt.

Im Anschluß hieran ist noch zu erwähnen, daß Bernard in Mülhausen i. E. neuerdings mit Hülfe eines eigenthümlich präparirten Oeles die Dauer des ganzen Processes der Türkischrothfärberei auf 48 Stunden verringern will, ohne daß die dabei erhaltene Farbe etwas von den Eigenschaften des gewöhnlichen Türkischroth einbüßt. Dieses Oel stellt Bernard her, indem er in eine Schüssel von etwa 20 Quart Inhalt 15 Quart Leinöl oder eines anderen trocknenden Oeles bringt, auf 76° R. erwärmt und $4^1/_5$ Pfd. fein geriebenes chlorsaures Kali hinzufügt, worauf noch $3^3/_5$ Pfd. Oxalsäure in kleinen Partien eingerührt werden. Jedesmal, wenn man eine Quantität der Säure hinzufügt, entsteht ein lebhaftes Aufschäumen. Nachdem alle Säure zugesetzt ist, was nach etwa drei Stunden der Fall zu seyn pflegt, läßt man die Mischung zwei Stunden lang sieden. Das so hergestellte Oel soll direct zum Imprägniren der Stoffe brauchbar seyn; man kann es sowohl für sich anwenden, als mit Hülfe von Alkalien Weißbäder daraus bilden. Nach dem Imprägniren setzt man die Stoffe zwölf Stunden lang einer Temperatur von 50° R. aus, entfettet, beizt mit Alaun, färbt aus und avivirt, ganz wie nach der alten Methode.

XXIII.

Ueber die Anfertigung von Stereotypplatten-Matrizen aus Papier.

Aus dem Mechanics' Magazine, Januar 1868, S. 89.

Dieses Verfahren ist jetzt in allen größeren Zeitungsdruckereien zu New-York in Gebrauch. Nach dem Paper trade Review besteht es wesentlich in Folgendem: Der Stereotypist trocknet zunächst die Lettenform auf einer durch Dampf geheizten eisernen Tafel. Dann wird die Form theilweise auseinander genommen, und die Lettern mit einer Handbürste gerieben, um sie zu reinigen; hierauf wird die ganze Form mit einem oder mehreren Bogen von dünnem Banknotenpapier der feinsten Sorte, welches vorher, um den erforderlichen Grad von Geschmeidigkeit zu erhalten, angefeuchtet worden ist, so bedeckt, daß diese Papierbogen ganz eben aufliegen. Nun drückt der Arbeiter das feuchte Papier mittelst einer aus kurzen, steifen Borsten angefertigten und mit einem langen Stiele versehenen Bürste in kurzen, gleichmäßigen Schlägen so auf die Lettern, daß es in die sämmtlichen Vertiefungen derselben hineingepreßt wird, wobei er jedoch mit der nöthigen Vorsicht verfährt, damit das Papier nicht zerreißt. Hierauf wird ein gleichfalls angefeuchteter Bogen von stärkerem Papier ordinärerer Sorte auf den ersten Bogen gelegt, in derselben Weise mittelst der Bürste auf die Lettern aufgeklopft, und dann mit einem anderen Papierbogen bedeckt, der mit einem aus Schlämmkreide und Stärkmehl bestehenden Präparate dünn überstrichen ist; auch dieser Papierbogen wird mittelst der Bürste auf die Lettern aufgeklopft und schließlich mit einem Rücken von starkem braunen Papier bedeckt. Die so vorbereitete Form wird auf eine zweite, gleichfalls mit Dampf geheizte eiserne Tafel gebracht, mit mehreren Filzlagen bedeckt und das Ganze in eine kräftige Schraubenpresse geschoben, in welcher es so lange eingespannt bleibt, bis die Papiermatrize vollständig trocken und hart geworden oder, wie der Arbeiter es bezeichnet, „gekocht" ist. Das Anfertigen der Papiermatrize erfordert drei bis vier Minuten, das „Kochen" ungefähr eine zweimal so lange Zeit. Die Matrize wird nun von der Form losgeschält und dann zum Gusse vorbereitet, indem man sie mittelst eines Siebes mit fein gepulvertem Borax bestreut und dieses Salz mittelst einer weichen Bürste in alle Vertiefungen tüchtig einreibt.

Nachdem der überschüssige Borax entfernt worden, ist die Matrize (welche einer harten, dabei aber biegsamen Pappe gleicht) für den Gießkasten fertig. Derselbe besteht aus Eisen und ist, der Form des

Preßfundamentes entsprechend, gerade oder gebogen. Mittelst eiserner Griffe wird die Matrize darin in einer der Dicke der anzufertigenden Stereotypplatte angemessenen Entfernung (von ungefähr einem halben Zolle) festgehalten. Das Letternmetall wird in eine für diesen Zweck angebrachte Oeffnung des Gießkastens gegossen, fließt zwischen eine Fläche des letzteren und die Letternfläche der Matrize und füllt diese ohne sie zu verbrennen. Man läßt nun einige Minuten lang erkalten, nimmt die Matrize von der noch warmen Platte ab und präparirt die letztere für die Presse durch Ausputzen der zu stark ausgefallenen Linien, Wegnehmen aller überflüssigen Metalltheile, Beschneiden der Kanten und auf die sonst bei der Herstellung von Stereotypplatten übliche Weise. Hierzu werden durch Dampf getriebene Kreissägen, sowie Schneidapparate, die mit der Hand geführt werden, benutzt. Die ganze Operation beansprucht eine Zeit von fünfzehn bis zwanzig Minuten. Eine zweite Platte läßt sich mit der ursprünglichen Matrize binnen ungefähr zwei Minuten herstellen und geschickte Arbeiter sind im Stande, jede beliebige Anzahl von Abgüssen zu nehmen. Das Stereotyp, eine genaue Reproduction der Columnen des Letternsatzes in Form einer einzigen festen Platte, wird nun in der Druckerpresse anstatt der beweglichen Lettern benutzt.

Der Vortheil des mehrfachen Abgießens der Stereotypplatte ist einleuchtend. Zwei oder zehn Pressen, welche mit Platten desselben Letternsatzes arbeiten, vermögen innerhalb weniger Stunden eine Auflage von zwanzig- bis hunderttausend Exemplaren zu liefern.

XXIV.

Ueber den unterirdischen Transport des Rübensaftes zur Zuckerfabrication.

Ueber den praktischen Erfolg dieses Systemes, über welches wir im polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 141 (zweites Januarheft 1868) berichteten, sind wir jetzt, nach Beendigung der Campagne, in der Lage nach einer eingehenden Besprechung im Journal des fabricants de sucre vom 12. März einige Angaben zu bringen.

Man rühmt vor Allem den landwirthschaftlichen Charakter des Systemes, da es die Ausbreitung des Rübenbaues unter günstigen Verhältnissen und ohne die Erschöpfung des Bodens, welche bei der Concentration desselben auf geringere Fläche unausbleiblich ist, gestattet.

Da überdieß das erhaltene Viehfutter (die Preßlinge) gleich am Orte der Rübenerzeugung verbleibt, so ist dieser Vorzug ein doppelter und bereits werden Vorkehrungen getroffen, um das System an mehreren Orten einzuführen. Es ist in der That dadurch die beste Lösung des alten Problemes der ländlichen Zuckerfabriken gegeben.

Die zahlreichen Besucher der Reiberei in St. Acquaire haben durch den Augenschein alle Angaben über die Zweckmäßigkeit dieser Einrichtung bestätigt gefunden. Man hatte Zweifel gegen die Haltbarkeit und gute Leistung der langen Röhrenleitung gehegt, man hatte den Frost, die Ausdehnung der Röhren, die Stöße der Flüssigkeit in denselben, böswillige Beschädigung, und Incrustationen durch den zugesetzten Kalk befürchtet.

Nichts von Allem dem ist in Wirklichkeit eingetroffen. An der tiefsten Stelle einer Senkung der Leitung, etwa 2 Kilometer von der Fabrik entfernt, ist ein Rohrstück herausgenommen worden, bei welchem also die gefürchteten Incrustationen sich vorzugsweise hätten zeigen müssen. Es fand sich aber in diesem Rohr nur eine weißliche Färbung der Innenfläche, von Niederschlag hingegen nicht die geringste Spur.

Nur ein leichter Uebelstand hat sich herausgestellt: da das Wasser fehlte, so waren eine Zeit lang die Rüben nur unvollkommen gewaschen worden; in Folge dessen kam Sand in den Saft und verstopfte zum Theil den vorderen Theil der Leitung. Der Druck in derselben stieg hierbei von $8^1/_2$ auf 10 Atmosphären. Es wird natürlich leicht seyn, durch Einschaltung eines Absetzgefäßes am Anfang der Rohrleitung auch diesen Uebelstand ganz zu vermeiden.

Die genaue Saftcontrolle durch die Steuerbehörde, sowohl in der Reiberei wie in der Fabrik erwies bestimmt, daß keinerlei Saftverlust stattgefunden habe, was man übrigens auch alsbald an der betreffenden Erdstelle bemerkt haben würde.

Der Erfolg des neuen Systemes erscheint nach dieser Probe einer Campagne vollkommen gesichert, und ein großer Fortschritt in der Fabrication ist sonach wirklich gemacht. Das System entspricht sowohl dem Interesse der Landwirthschaft, wie dem der Industrie: dem ersteren, indem es den Rübenbau von den großen Kosten und Schwierigkeiten des Transportes befreit, dem letzteren, indem es die allgemeinen Unkosten und sogar die eigentlichen Fabricationskosten, in Folge des ausgedehnteren Betriebes, vermindert.

XXV.

Ueber Bestimmung des Aschengehaltes der Rohzucker; von E. Boivin und D. Loiseau.

Nach dem Journal des fabricants de sucre vom 6. Februar 1868.

Bekanntlich hat die Scheibler'sche Methode, die Rohzuckerproben unter Zusatz von Schwefelsäure einzuäschern [19], fast allgemein die bisher üblichen Aschenbestimmungsmethoden für Zucker, Syrupe u. s. w. verdrängt, da sie leicht und sicher auszuführen ist, vollkommene Veraschung gestattet und behufs Correction des Schwefelsäurezusatzes nur die Verminderung des Resultates um $^1/_{10}$ erfordert. Da nun nach verschiedenen Angaben diese Methode nicht genau seyn, sondern je nach den verschiedenen Beobachtern u. s. w. verschiedene Aschengehalte derselben Rohzuckerproben ergeben haben soll und in Folge dessen das Vertrauen zu ihren Resultaten schwankend geworden ist, so haben die oben Genannten im Laboratorium der Raffinerie von A. Sommier u. Comp. eine Reihe von Versuchen angestellt, um festzustellen, ob und unter welchen Umständen diese Aschenbestimmungsmethode stets übereinstimmende Zahlen zu liefern vermöge. Es ergeben sich aus diesen Versuchen denn auch,

---

[19] Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie, 1864 S. 188; Jahresbericht für Zuckerfabrication, IV S. 221.

Das Verfahren ist folgendes: In kleinen runden Platinschalen mit flachem Boden von etwa 16 bis 18 Linien Durchmesser und 5 Linien hohen, etwas schräge aufstehenden Seitenwänden, die an einer Stelle mit einer seitlich abgebogenen Griffplatte versehen sind, wägt man sich circa 1,5 Grm. des zu untersuchenden, vorher aus einer gut durchgemischten größeren Durchschnittsprobe entnommenen Zuckers ab und beträpfelt diese, auf dem Boden des Platingefäßes ausgebreitete Probe mit 10 — 15 Tropfen concentrirter reiner Schwefelsäure. Diese so vorbereitete Probe bringt man in eine mit einer Abzugsröhre versehene Muffel, erhitzt anfangs gelinde und dann stärker, bis die Asche kein Glimmen mehr zeigt, was je nach der Feuerung (wozu sich trockenes Holz am besten eignet) in etwa $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunde der Fall ist. Der Zucker bläht sich hierbei unter Entbindung von schwefliger Säure nur sehr wenig auf und man findet zuletzt eine in der Regel blendend weiße (mitunter von Eisenoxyd auch schwach röthlich gefärbte Asche), welche unmittelbar in derselben Platinschale, deren Tara bekannt ist, gewogen wird. — Diese Methode liefert also die basischen Bestandtheile der Asche des Zuckers in Form schwefelsaurer Salze; die Asche enthält daher nicht nur an Stelle der kohlensauren Salze die betreffenden Schwefelsäure-Verbindungen, sondern es sind auch die in dem Zucker vorhandenen Verbindungen, welche flüchtige unorganische Säuren, namentlich Chlorwasserstoffsäure enthalten, unter Austreibung dieser in schwefelsaure umgewandelt. Zahlreiche Parallelversuche haben herausgestellt, daß aus diesen Gründen die Resultate der Aschenbestimmungen nach der Schwefelsäure-Methode um $^1/_{10}$ höher ausfallen als die nach der gewöhnlichen umständlichen Methode erzielten, so daß nach Verkleinerung derselben um $^1/_{10}$ nahezu der gleiche Endwerth erhalten wird.

A. d. Red.

wie man gleich erkennen wird, mit Sicherheit die Ursachen und die Grenzen der beobachteten Ungleichmäßigkeiten.

Die Versuche geschahen stets mit 4 Grammen Substanz (Rohzucker oder Syrup). Die Verbrennung wurde in Platinschalen bewirkt, welche entweder der directen Hitze eines Bunsen'schen Gasbrenners ausgesetzt, oder in vier verschiedenen Muffeln geglüht wurden. Jede dieser Muffeln befand sich in einem kleinen cylindrischen von Wißnegg construirten Ofen, worin sie durch fünf Bunsen'sche Brenner zur erforderlichen Temperatur gebracht wurde.

1) Zunächst wurde ermittelt, daß bei der Einäscherung mit Schwefelsäure eines und desselben Zuckermusters in mehreren auf dieselbe Temperatur der anfangenden Glühhitze gebrachten Muffeln nur wenig variirende Aschenmengen erhalten werden. Die Richtigkeit dieser Thatsache folgt aus folgenden Zahlen:

Gewicht der „schwefelsauren Aschen"[20] welche in verschiedenen, aber gleich ausgeführten Versuchen erhalten wurden.

Zuckerprobe Nr.	Muffel 1.	Muffel 2.	Muffel 3.	Muffel 4.
1	Grm. 0,595	0,600	0,605	0,600
2	Grm. 0,775	0,770	0,775	0,775
3	Grm. 0,360	0,365	0,360	0.360

2) Eine zweite Versuchsreihe stellt den Einfluß dar, welchen eine von der anfangenden bis zur Hellroth-Glühhitze gesteigerte Temperatur auf das Resultat ausübt.

Gewicht der schwefelsauren Aschen, wie es erhalten wurde im Ofen

Rohzuckerprobe Nr.	1. Anfang. Glühhitze.	2. Dunkelrothgluth.	3. Kirschrothgl.	4. Hellrothglühhitze.
4	Grm. 0,540	0,500	0,435	0,240
5	Grm. 0,655	0,590	0,485	0,320
6	Grm. 0,850	0,840	0,795	0,465

Die angewendete Temperatur hat sonach einen sehr beträchtlichen Einfluß auf die erhaltenen Aschenmengen; so ist z. B. bei Nr. 1 durch die weit höhere Hitze und damit verbundene raschere Veraschung im 4. Ofen nicht einmal die Hälfte wie im Ofen 1 verblieben, und es ist also sehr leicht erklärlich, daß verschiedene Chemiker sehr verschiedene Aschenquantitäten angeben konnten.

3) Folgende Zahlen wurden bei Anwendung verschiedener Erhitzungsvorrichtungen erhalten und zeigen, daß dieser Umstand ohne Einfluß ist.

---

[20] Diese Bezeichnung möge hier der Kürze halber gestattet und ein Mißverständniß dürfte wohl nicht zu gewärtigen seyn.

Gewicht der schwefelsauren Aschen beim Erhitzen der Platinschalen

	in dem Muffelofen Nr. 1. Anfang. Rothgluth.	in dem Muffelofen Nr. 4. Hellrothgluth.	über der Gasflamme 1.	über der Gasflamme 2.
Raffinerieſyrup	Grm. 1,340	0,850	1,340	1,350
„	Grm. 1,680	0,980	1,680	1,690
Melaſſe	Grm. 4,760	4,280	4,760	4,800
„	Grm. 4,720	4,460	4,720	4,800

Die kleine Gewichtszunahme bei Gasflamme 2 rührt von einer geringen Menge in die geſchmolzene Aſche eingeſchloſſenen Kohlenſtoffes her; ein paar Tropfen Schwefelſäure reichen hin, um dieſen frei zu legen, ſo daß er dann verbrennt; auch eine unter dieſen Umſtänden mögliche Reduction der ſchwefelſauren Salze wird auf dieſem Wege corrigirt, wie folgende Zahlen zeigen:

Gewicht der bei hoher Temperatur erhaltenen ſchwefelſauren Aſchen:

1. Vor dem Zuſatze der Schwefelſäure.	2. Nach dem Zuſatze der Schwefelſäure und hinlänglicher Erhitzung zur Zerſetzung der doppelt-ſchwefelſauren Salze.
0,345	0,395
0,440	0,450
0,400	0,455

Zu bemerken iſt, daß der Kohlenſtoff bei niederer Temperatur vollſtändig verbrennt, und daß man dann keine Schwefelmetalle in der ſchwefelſauren Aſche findet.

4) Da nun im Vorhergehenden die Veranlaſſung für die vorkommenden Unterſchiede zwiſchen den Reſultaten dieſer Aſchenbeſtimmungen klar iſt, ſo entſteht die Frage, ob die Urſache davon in einer Verflüchtigung der ſchwefelſauren Alkalien oder in einer theilweiſen Zerſetzung des Gypſes zu ſuchen iſt?

Um hierüber Aufſchluß zu erhalten, wurden mehrere Proben Rohzucker bei niedriger Temperatur eingeäſchert und die erhaltenen und gewogenen ſchwefelſauren Aſchen dann in einer anderen Muffel zur lebhaften Hellrothgluth gebracht. Es wurden hierbei folgende Zahlen erhalten:

Gewicht der ſchwefelſauren Aſchen wie ſie erhalten wurden:

Rohzuckerprobe Nr.	zuerſt bei anfangend. Rothgluth im Ofen 1.	dann ſpäter bei Hellrothgluth im Ofen 2.
11	Grm. 0,054	0,0525
12	„ 0,0655	0,0655
13	„ 0,0850	0,0845
14	„ 0,0500	0,0490
15	„ 0,0590	0,0580
16	„ 0,0840	0,0830
17	„ 0,0890	0,0885
18	„ 0,0915	0,0905
19	„ 0,0875	0,0875

Es können folglich die durch rascheres Verbrennen veranlaßten Aschenverluste nur in sehr geringem Maaße einer Verflüchtigung oder Zersetzung der schwefelsauren Salze zugeschrieben werden, da solche im Maximum nicht über 2 Milligramme betragen hat, während die Verluste bei der schnellen Verbrennung mehrere Centigramme betrugen; es ist vielmehr anzunehmen, das ein bei der raschen Gasentwickelung leicht erklärliches Fortreißen fester Theile stattfindet.

Es stellt sich demnach schließlich heraus, daß die Einäscherung mit Schwefelsäure constante Resultate liefert, wenn man die Verbrennung nur langsam bewirkt, daß sie aber bei Vernachlässigung dieser Vorsichtsmaßregel sehr unzuverlässige Zahlen geben kann.

Miscellen.

Ueber Glimmer-Schutzbrillen für Metallarbeiter; von Dr. H. Cohn.

Die in neuester Zeit in den Handel gebrachten unzerbrechlichen Lampencylinder aus Glimmer führten mich auf den Gedanken, dieses Mineral zu Schutzbrillen zu benutzen. Ich veranlaßte daher Hrn. Fabrikanten Max Raphael in Breslau (Bahnhofstraße Nr. 10), der ein großes Lager von Glimmer und Glimmergegenständen besitzt, die Herstellung von Glimmerbrillen zu versuchen. Diese Versuche fielen so günstig aus, daß sich Hr. Raphael durch die geschickte technische Ausführung der neuen Brillen ein wesentliches Verdienst um die Lösung der vorliegenden Frage erworben hat.

Die Glimmerbrillengläser sind gebogen, wie die Gläser der französischen Uhrglasbrillen, und bedecken nicht bloß wie die gewöhnlichen Convex- oder Concavbrillen den vorderen Theil des Augapfels, sondern legen sich in ihrer Messingeinfassung genau dem vorderen knöchernen Augenhöhlenrande an, so daß von keiner Seite ein Splitter an den Augapfel gelangen kann, und demnach die Wimpern das Glas nicht streifen. Das Gestell ist aus dünnem Messingdraht, dem leicht jede nöthige Biegung mit der Hand gegeben werden kann. Die Bügel sind am Rande der Messingeinfassung der Glimmergläser festgelöthet und haben keine Scharniere, damit die Brille möglichst billig sey. Die Glimmergläser sind $\frac{1}{2}$ Millimeter dick.

Da für diese Schutzbrillen nur die reinste und durchsichtigste Sorte Glimmer verwendet wird, so sieht man durch sie so gut als durch Glas. Einen kleinen Stich in's Hellgraue hat aber jede Glimmersorte und eine unbedeutende Hellgraufärbung der Objecte ist natürlich die Folge. Dieselbe hindert aber nicht ein normales Auge, eine Schrift auf dieselbe Entfernung mit der Brille ebenso scharf, als ohne diese zu lesen, wie ich mich mehrfach durch den Versuch überzeugt habe. Für Feuerarbeiter, z. B. Schmiede und Gießer, ist übrigens diese leichte Milderung des grellen Lichtes gewiß nur vortheilhaft. Für die Arbeiten der anderen Metallarbeiter ist sie nicht störend.

Diese Glimmerbrillen haben nun außer dem Umstande, daß sie das ganze Auge schützen, folgende große Vortheile:

1. Sie können nicht zerschlagen werden. Gewaltige Hammerschläge von der wuchtigen Faust eines breitschulterigen Schmiedes in der Bielstein'schen Fabrik gegen die Brille geführt, vermochten nur die Glimmergläser flach zu drücken, während bei dem leisesten Schlage eine Glasbrille natürlich in Splitter zertrümmert wurde.

Man kann die Glimmerbrillen getrost mit aller Gewalt auf die Erde werfen, sie nehmen keinen Schaden. Glühende Metalle, die auf Glas gegossen, dieses sofort zersprengen, lassen die Glimmerbrillen völlig intact. Ich ließ diese auf dem flüssigen weißglühenden Eisen im Kessel des Gießhauses der Bielstein'schen Fabrik während zwei Minuten schwimmen; die Glimmergläser zeigten keine Veränderung. Nur mit der direct aufgesetzten Messer- oder Bohrerspitze läßt sich der Glimmer zerschneiden; dagegen prallen spitze Dreh- und Feilspäne von der Glimmerbrille zurück, da hier die elastisch federnde Glimmerplatte ebenso wirkt, wie die weiche Beschaffenheit des lockeren Zellgewebes unter der Bindehaut im Gegensatz zu der stark gespannten Hornhaut des Auges. Ich habe in einen Sprühregen von Eisendrehspänen nur 3" von der Drehbank entfernt die Brille gehalten; alle Späne sprangen zurück.

2. Die Glimmerbrillen sind fast noch einmal so leicht, als die Glasbrillen. Eine französische Uhrglasbrille wiegt 13,9 Gramme, eine Glimmerbrille nur 7,5 Gramme. Dabei genirt sie die Bewegungen des Auges und die freie Orientirung nach allen Seiten des Gesichtsfeldes gar nicht, während das wohl bei den Schutzbrillen der Fall ist, deren sich mitunter die Arbeiter z. B. in den Werkstätten der kgl. oberschlesischen Eisenbahn beim Gießen von Compositionsmetall bedienen und die nur den Blick geradaus gestatten, da die seitlichen Theile des Auges durch die breite Ledereinfassung der Brille verdeckt werden.

3. Die Glimmerbrillen kosten den fünften Theil der Glasbrillen. Eine französische Uhrglasbrille, die allein im Stande ist das ganze Auge vor Verletzungen zu schützen, wird für einen Thaler verkauft. Dagegen beläuft sich der Preis einer Glimmerbrille nur auf sechs Silbergroschen.

4. Die Glimmergläser, da sie sehr schlechte Wärmeleiter sind, halten das Auge des Feuerarbeiters kühl. (Breslauer Gewerbeblatt, 1868, Nr. 26.)

Nicht bloß die Metallarbeiter — bemerkt der Verfasser am Schlusse seiner Abhandlung über das Vorkommen von Augenverletzungen bei Metallarbeitern — [21] sind häufigen Augenverletzungen durch ihre Thätigkeit ausgesetzt, sondern noch eine große Zahl anderer Berufsclassen, die es mit leicht umherspringenden Körpern zu thun haben, z. B. die Minirer durch Pulverexplosionen, die Arbeiter in chemischen Fabriken und Laboratorien durch Aetzungen mit Säuren und Einspringen von Glassplittern; ferner die Steinmetze, Steinschleifer, Steinklopfer, Kohlenarbeiter, Bergleute, Heizer und ganz besonders die Eisenbahnschaffner. Für diese Alle würde sich die Anschaffung von Glimmerbrillen empfehlen.

Neue Construction eines Dornes zum Erweitern resp. Glätten runder Löcher.

Auf den gewöhnlichen, abgedrehten, etwas conischen Dorn werden zwei steile Gewinde, das eine von rechts nach links, das andere von links nach rechts eingeschnitten und so eine Anzahl von viereckigen Feldern mit schrägen schneidenden Kanten gebildet.

Wenn dieses Werkzeug durch ein in einem Metalle befindliches Loch getrieben wird, so wird dieses dadurch vollkommen glatt; auch hat dasselbe keinen Grath, wie dieses bei einem einfachen Dorn mit schrägen Einschnitten gewöhnlich der Fall ist. (Journal of the Franklin Institute, November 1867, S. 290.)

---

[21] Ueber das Vorkommen von Augenverletzungen bei Metallarbeitern und über eine neue Art von Schutzbrillen. Nach Untersuchungen an 1283 Breslauer Fabrikarbeitern. Von Dr. Herrmann Cohn, Augenarzt in Breslau. Separat-Abdruck aus der Berliner klinischen Wochenschrift, 1868, Nr. 8. Berlin, gedruckt bei Julius Sittenfeld, 1868.

Ueber die verschiedenen Fabricationsmethoden der Girders (des Balken- oder Doppel-T-Eisens), die verschiedenen Preise derselben und ihre Verwendung; von P. v. Tunner.

In dem betreffenden Vortrage an der Bergakademie zu Leoben am 8. Februar d. J. erklärte und befürwortete Hr. Ministerialrath v. Tunner zuerst den Namen Girder an Stelle des bisher gebräuchlichen „Doppel-T-Eisens" und fuhr dann also fort: Die Erzeugung der Girders mit Walzen von gewöhnlicher Kalibrirung wird vielseitig ausgeführt; dabei gebraucht man aber für jede einzelne Größe von Girders eine bedeutende Anzahl von Kalibern, und wachsen die Kosten und Schwierigkeiten bei dieser Methode der Darstellung besonders rasch mit der Zunahme der Größe des Profiles. Eine Höhe der Girders von 1½ Fuß, namentlich bei gleichzeitig ziemlich breiten Köpfen, dürfte so ziemlich die Grenze seyn, bis zu welcher Größe dieses Façoneisen nach diesem Verfahren bisher dargestellt worden ist. Näheres hierüber ist im berg- und hüttenmännischen Jahrbuche XV. Bd., S. 18—22 nachzulesen. Für die Darstellung sehr großer Girders hat man deßhalb in England schon vor mehreren Jahren einen eigenthümlichen Weg eingeschlagen, welcher in dem Berichte des Ministerialrathes v. Tunner über die Londoner Ausstellung von 1862, S. 94 — 96 beschrieben ist, und der auch gegenwärtig noch in vielen Fällen als der beste angesehen werden dürfte und deßhalb vom Vortragenden in Kürze angegeben wurde. Auf der vorjährigen Pariser Ausstellung waren gleichfalls große Girders von 1 bis 1,1 Met. Höhe von Petin und Gaudet und von Châtillon ausgestellt, die wieder auf ganz verschiedenen Wegen erzeugt worden sind, und über deren erstere dieser beiden verschiedenen Methoden im polytechn. Journal Bd. CLXXXVI S. 117 eine Notiz sammt Skizze sich findet, welche der Vortragende in Kürze anführte.

Das beste Kriterium über die Zweckmäßigkeit der einen oder anderen Fabricationsmethode ist, unter übrigens gleichen Umständen, der Preis der Waare. Wenige Artikel sind in den letzteren Jahren in dem Preise so gefallen, wie die Girders, während die Consumtion derselben außerordentlich zugenommen hat. Girders in einer Höhe bis zu 1 Fuß und 24—30 Fuß Länge standen vor 6 Jahren in England auf 11 Pfd. Sterl. die Tonne, d. i. 6 fl. 5 kr. der Wr. Ctr., und in Frankreich auf 27 Frcs. die 100 Kilogr., d. i. 6 fl. 6 kr. der Wr. Ctr.; im vorigen Jahre hingegen war der durchschnittliche Preis in Frankreich 18½ bis 19 Frcs. die 100 Kilogr., oder 4 fl. 15 kr. bis 4 fl. 26 kr. öst. Währg. der Wr. Ctr. Die großen Girders haben noch keinen recht bestimmten Preis; doch ist bekannt, daß von Châtillon im vorigen Jahre für einen Dockenbau in Oporto Girders von 0,5 Met. Höhe um 37 Frcs. für 100 Kilogr. geliefert worden sind, und die 1,1 Meter hohen sollen angeblich um 45 Frcs. gegeben werden. Jedenfalls werden auch diese Preise, durch die obengenannte Walzenmethode von Petin und Gaudet, zum raschen Sinken gebracht werden.

Wie mannichfaltig die Verwendung der Girders insbesondere in England und Frankreich, und namentlich seit einigen Jahren im Bau- und Constructionsfache überhaupt geworden ist, kann hier als bekannt vorausgesetzt werden. Der Verbrauch würde auch in Oesterreich ein ganz anderer seyn, wenn diese Eisensorte, von der nach Wissen des Vortragenden nur die Gebr. Klein'schen Hütten in Mähren auf dem Wiener Platz ein aber nicht sehr vollständiges Lager haben, zu billigen Preisen und in genügender Auswahl vorhanden wäre. Man war in dieser Beziehung auch schon bestrebt, zwischen dem Producenten und Consumenten ein Uebereinkommen zu treffen, daß nur einige wenige Sorten von Girders benöthigt werden sollen, um dadurch die Erzeugung derselben zu erleichtern, wohlfeiler zu machen, wie aus den Verhandlungen des Ingenieur- und niederösterreichischen Gewerbevereines in Wien zu entnehmen ist. Leider muß oder wird bei derartigen Eisenconstructionen in Oesterreich aber meist noch zu genieteten Trägern Zuflucht genommen werden, welche bekanntlich aus Winkel- und Flacheisen oder entsprechenden Blechstreifen durch Vernietung hergestellt werden. Solche genietete Träger werden aber, abgesehen von den Preisen des Winkel-, Flach- und Nieteneisens, durch die Arbeit des Nietens kostspielig, und überdieß wird durch das Vernieten die Stärke des Materials dergestalt geschwächt, daß selten mehr als 60 Proc. der letzteren erreicht werden kann, in diesem Maaße also auch die genieteten Träger stärker und schwerer

im Gewichte gehalten und sohin um so kostspieliger werden müssen. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1868, Nr. 10.)

Oudry's Verfahren zum Verkupfern der Eisenwaaren auf galvanischem Wege.

Hr. Ministerialrath v. Tunner hielt über dieses Verfahren einen Vortrag an der Bergakademie zu Leoben am 8. Februar d. J. Er bemerkt, daß auf der letzten Pariser Ausstellung die verkupferten Eisenwaaren, wie die kupfernen Abdrücke solcher Artikel, welche von Hrn. Oudry exponirt waren, gerechtes Aufsehen erregten, sowie auch den Besuchern von Paris erinnerlich seyn wird, daß dort alle Gascandelaber, die Fontainen am Concordia-Platze u. dgl. m. in den öffentlichen Straßen, Plätzen und an Gebäuden das Aussehen haben, als wären sie von Kupfer oder Bronze dargestellt, in der That aber aus der Verkupferungsfabrik des Hrn. Oudry hervorgegangen sind, welche schon seit Jahren besteht. Zur Zeit der Ausstellung war diese Fabrik mit der Verkupferung einer Menge von Gußwaaren für das im Bau begriffene große Opernhaus beschäftigt. Die Verkupferung geschieht auf galvanischem Wege. Oudry's Verfahren unterscheidet sich von der gewöhnlichen galvanischen Verkupferung aber in zwei Richtungen. Einmal dadurch, daß das Kupfer nicht unmittelbar auf das Eisen gefällt, sondern dieses vorerst mit einer für Wasser und saure Flüssigkeiten undurchdringlichen Hülle überzogen, und diese sodann durch Einreiben mit Graphit für den galvanischen Strom leitend gemacht wird, und dann dadurch, daß das Ausfällen des Kupfers in der Regel so lange fortgesetzt wird, bis eine Kupferschichte von 1 bis 2 Millimeter gebildet ist, wodurch die Verkupferung sehr dauerhaft wird.

Die Oberfläche der Artikel, welche verkupfert werden sollen, bedarf nicht erst einer oft mühsamen Reinigung von Eisenoxyd, sondern sie wird nur allenfalls mit Meißel und Feile abgeglichen, und mit einer Bürste aus Eisendraht gereinigt. Hierauf werden dieselben mit einer gut deckenden und schnell trocknenden Farbe zweimal überstrichen, deren färbender Bestandtheil meistens aus Mennig besteht und sonach wird der Ueberzug mit feinem Graphit gut eingerieben. Im Falle irgend ein Theil vorzugsweise der Abnutzung ausgesetzt ist, kann dieser, wie dieß z. B. mit den Füßen der Gascandelaber in Paris geschieht, vor der Bedeckung mit der Farbe, mit Kupferblech bekleidet werden, welches natürlich nicht bemalen wird.

Die solcher Gestalt präparirten Eisenstücke werden nun in eine concentrirte Lösung von Kupfervitriol gelegt und mit einer entsprechenden Anzahl galvanischer Elemente in Verbindung gesetzt. Hat man z. B. einen gewöhnlichen Gascandelaber zu verkupfern, so wird dieser in eine etwas saure Lösung von Kupfervitriol in einem seiner Größe entsprechenden Holzreservoir eingelegt und von allen Seiten mit porösen Thoncylindern von ungefähr 1½ Fuß Höhe und 4 Zoll Durchmesser umgeben, welche Cylinder verdünnte Schwefelsäure enthalten und in welche Zinkcylinder eingesetzt sind, die unter einander durch Leitungsdrähte verbunden werden; hiernach werden beide Enden sammt dem Mitteltheil des Candelabers in leitende Verbindung mit den Zinkelementen gesetzt.

Zur Ausfällung einer 1 Millimeter dicken Kupferlage bei einem solchen Candelaber sollen angeblich in der Regel 4½ Tage genügen. Die großen Fontainen der allgemeinen Plätze, welche verkupfert worden sind, sollen aber zwei Monate im Bade gelegen seyn. Der Preis für das Verkupfern bei Hrn. Oudry ist, nach Bericht des Hrn. C. Styffe, dem diese Daten entnommen sind, für Stücke von der Größe gewöhnlicher Candelaber 9 Frcs., aber kann für große Kunstgegenstände bis auf 25 Frcs. per Kilogramm ausgefällten Kupfers steigen. Wenn die ausgefällte Kupferlage sehr dick ist, so wird deren Oberfläche ein wenig knollig, und muß daher, wenn dieselbe vollkommen glatt seyn soll, mit der Feile etwas abgeglichen werden. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1868, Nr. 10.)

Vereinfachte Gewinnungsweise des Magnesiums; von Reichert.

Da die Bereitung größerer Mengen von trockenem, magnesiafreiem Chlormagnesium, behufs der Gewinnung von Magnesiummetall eine sehr lästige Operation ist, so hat der

Genannte neuerdings vorgeschlagen, zur Gewinnung des Magnesiums den bei Staßfurt in unermeßlicher Menge vorkommenden Carnallit, das Doppelsalz von Chlorkalium und Chlormagnesium anzuwenden. Farblose Stücke sind rein und können direct zu der Darstellung verwendet werden; röthliche oder fleischfarbene enthalten Beimengungen von Eisenglimmer. Dieser bleibt beim Auflösen in Wasser zurück; aus der wässerigen Lösung erhält man beim Eindampfen das reine Doppelsalz wieder. Reichert gibt folgende Vorschrift:[22] 1000 Grm. geschmolzener (wasserfreier), fein gepulverter Carnallit werden schnell mit 100 Grm. gepulvertem Flußspath und 100 Grm. Natrium in Stückchen gemischt und auf gewöhnliche Weise im Tiegel geschmolzen. Die Einwirkung geht äußerst ruhig von statten und die Ausbeute entspricht derjenigen, welche man bei Anwendung von Chlormagnesium erhält. Vor kieserit- (schwefelsaure Magnesia) haltigem Carnallit muß man sich hüten, weil durch diesen leicht gefahrvolle Detonationen bei dem Schmelzen entstehen können. Größere Mengen von Chlormagnesium oder Carnallit auf einmal anzuwenden, ist unzweckmäßig.

Zinnchlorür mit Chlornatrium; von Dr. Carl Noellner.

Wie bekannt sind die Chlorverbindungen des Zinnes sehr leicht geneigt Doppelsalze zu bilden und wurden davon auch eine Reihe solcher schon untersucht und beschrieben, allein ich suche vergeblich nach Verbindungen des Chlorürs mit Chlornatrium, während eine solche mit Chlorid beschrieben ist.

Vor einiger Zeit erhielt ich nun zufällig einen krystallinischen Niederschlag beim Vermischen einer concentrirten Zinnsalzlösung mit Kochsalz haltiger Salzsäure, der unter dem Mikroskop oberflächlich betrachtet, meist als aus regelmäßigen sechseckigen Sternen, bisweilen hier und da auch aus viereckigen Kreuzen bestehend erscheint; bei näherer Untersuchung gaben sie sich aber als Würfel und Kubo-Octaëder zu erkennen, auf deren Flächen immer kleinere Würfel aufgesetzt waren, demnach gerade ein umgekehrtes Verhalten zeigten, wie bei der Pyramidenbildung des Kochsalzes, wo die Pyramidenbildung von der Spitze aus beginnt; ferner verhalten sich diese Sterne unter dem Polarisationsapparate als völlig indifferent, zum Beweis, daß sie dem regulären Krystallsystem angehören.

Im Wasser sind dieselben in kleinster Menge löslich, weßhalb sie bisher der Beobachtung entgangen seyn mögen, aber in sehr saurer concentrirter Zinnsalzlösung sind sie schwerlöslich und in starkem Weingeist als unlöslich zu bezeichnen. Um sie rein zu erhalten, muß man daher vorerst durch schwaches Pressen in feiner alter Leinwand die überschüssige saure Zinnlösung davon entfernen und den letzten Rest derselben durch Waschen mit stärkstem Weingeist davon trennen.

Noch in der Lauge befindlich, sind die Krystalle durchscheinend, getrocknet aber stellen sie ein weißes krystallinisches Pulver dar, welches zwischen den Fingern sich wie Kalisalpeter anfühlt und dabei ein ähnliches, mit weichem Schnee, wenn man ihn ballt, zu vergleichendes Geräusch gibt. Mit Wasser angefeuchtet reagirt das krystallinische Pulver sauer, auch wenn dasselbe mit großem Ueberschuß von Weingeist so lange ausgewaschen wird, daß im Waschwasser nicht die geringste saure Reaction sich mehr erkennen läßt. Für sich im Platintiegel geglüht, hinterlassen die Krystalle Zinnoxyd, aus dem sich das Kochsalz mit Wasser auswaschen läßt, und zwar liefern 3 Grm. 2,958 Rückstand, woraus Wasser 2,907 Kochsalz auszieht und 0,048 Zinnoxyd hinterläßt; demnach bestehen sie aus:

Zinnchlorür	1,5
Kochsalz	97,0
Verlust, Wasser	1,5
	100,0

Da die erhaltenen Zahlen keinem eigentlichen Doppelsalze entsprechen, so wurden die Versuche mit wiederholt ausgewaschenem Salze vorgenommen, aber das Resultat blieb immer dasselbe, so daß sich eine dem Eisensalmiak analoge Verbindung vermuthen läßt. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1867, Nr. 24.)

---

[22] Jenaer Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft, Bd. I S. 499.

Explosion des Verdampf-Apparates einer Zuckerfabrik durch gekohltes Wasserstoffgas.

Die am 26. December 1867 in der Kuttenberger Actien-Zuckerfabrik erfolgte Explosion eines Verdampf-Apparates durch gekohltes Wasserstoffgas dürfte in weiteren technischen Kreisen noch wenig bekannt seyn.

Man pflegt bei zeitweise eintretendem Stillstande einer Zuckerfabrik die Röhren des Verdampf-Apparates, um welche der Dampf spielt, von den Kalkincrustationen zu befreien. Dieß geschieht mittelst stark verdünnter Salzsäure, wobei nur selten eine Vorreinigung mittelst kohlensauren Natrons angewendet wird. Letzteres Verfahren verdient aber den Vorzug. Kocht man mit kohlensaurem Natron eine Stunde lang und läßt dann die Flüssigkeit zwei Stunden im Apparat stehen, so hat man ein bedeutendes Quantum von Kalk abgelöst, welches mit vegetabilischen Substanzen vermischt den Röhren anhaftete. Zugleich hat man aber den Apparat nicht im mindesten angegriffen, welches bei Anwendung von salzsaurem Wasser unter allen Umständen in größerem oder geringerem Maaße der Fall ist. Nach einer solchen Vorreinigung kann man auch eine bedeutend geringere Quantität von Säure anwenden, da die Incrustation bereits größeren Theiles entfernt ist. Daß dann noch ein Auskochen mit Wasser stattfinden muß, auf welches in den meisten Fällen noch eine mechanische Reinigung folgt, ist jedem Zuckerfabrikanten bekannt.

Auch in der genannten Fabrik kochte man vor den Feiertagen den Verdampf-Apparat mit verdünnter Salzsäure aus, vergaß aber nachträglich noch mit Wasser zu kochen. Hätte man das Letztere nicht versäumt, so wäre die Explosion nicht erfolgt, denn beim Einsaugen des Wassers wäre alles durch die Wirkung der salzsauren Lösung auf Eisen entstandene gekohlte Wasserstoffgas von der Luftpumpe abgesaugt worden.

Als beim Anfange des Arbeitens am 26. December Abends der betreffende Wärter nachsehen wollte ob der Apparat gut gereinigt sey, wozu er genöthigt war den Mannlochdeckel abzuschrauben, entzündeten sich die im Apparate befindlichen Gase in dem Augenblick an der Lampe des Arbeiters wo derselbe den Deckel mit einem Meißel lüftete. Es erfolgte eine sehr starke Detonation. Dem Arbeiter wurde das Gesicht verbrannt und er selbst an die gegenüber liegende Wand geschleudert, wobei er einen Schenkelbruch erlitt. Eine Schraube vom Mannloch zerschmetterte ihm das Schulterblatt. Der obere Boden des einen und der untere Boden des anderen Apparates wurden aus ihren Nietungen gerissen, so daß sie durch neue ersetzt werden mußten. Andere, weiter entfernt sich befindende Arbeiter wurden ebenfalls verletzt, Thüren und Fenster stark beschädigt ꝛc.

Der besprochene Vorfall wurde unläugbar durch eine mangelhafte Aufsicht veranlaßt. Die Zeit des Fabriks-Dirigenten ist durch Wichtigeres als das Nachsehen hinsichtlich gründlicher Reinigung der Geräthschaften in Anspruch genommen: ihn trifft bei solchen Fällen nur der Vorwurf, in der Wahl seiner Gehülfen nicht glücklich gewesen zu seyn. A. S.

Wiederbelebung der Laming'schen Reinigungsmasse für Steinkohlengas.

Die allgemein gebräuchliche Masse zum Reinigen des Steinkohlengases von seinem Schwefelwasserstoffgehalt, welche aus Eisenoxyd und schwefelsaurem Kalk besteht, verliert bekanntlich nach einiger Zeit ihre Wirksamkeit, so daß man sie durch neue Substanzen ersetzen muß. Der Ingenieur Schneider in Straßburg hat nun ein Mittel gefunden, um die unwirksam gewordene Reinigungsmasse beliebig oft wiederbeleben zu können. Hierzu vermischt man dieselbe mit der Hälfte ihres Gewichtes Eisenfeile; man braucht dann nur das Gemenge mit Wasser zu tränken und von Zeit zu Zeit die Oberflächen zu erneuern; der in der Masse enthaltene freie Schwefel verbindet sich mit der Eisenfeile zu Anderthalb-Schwefeleisen, welches in Berührung mit Luft und Wasser in Eisenoxyd übergeht. (Annales du Génie civil, Februar 1868, S. 113.)

Ueber die Erkennung von Anilin neben Toluidin; von A. Rosenstiehl in Mülhausen (Elsaß).

Von der Société industrielle de Mulhouse beauftragt, ein Gutachten über die Natur des von dem Fabrikanten Coupier in Poissy neuerdings in den Handel gebrachten und mit dem Namen Toluolroth (rouge de toluène) belegten, eigenthümlichen rothen Farbstoffes [23] abzugeben, war ich veranlaßt mich nach einem Mittel umzusehen, welches die Anwesenheit oder Abwesenheit von Anilin in dem von Coupier zur Fabrication des neuen Roth's verwendeten flüssigen Toluidin mit Bestimmtheit nachzuweisen gestattete.

Als charakteristisch für Anilin ist schon seit langer Zeit die blaue Färbung bekannt, welche es bei Anwendung von Chlorkalk annimmt. Da Toluidin sich unter gleichen Umständen nur braungelb färbt, so würde diese Reaction ohne Weiteres ganz geeignet seyn, mit Toluidin gemengtes Anilin zu erkennen, wenn nicht die bei Einwirkung von Chlorkalk auf Toluidin sich bildenden braunen Stoffe das Blau des Anilins gänzlich verdeckten.

Um diesen Uebelstand zu beseitigen und die Reaction brauchbar zu machen, versuchte ich die unter dem Einflusse des Chlorkalkes aus beiden Basen entstehenden verschiedenen Producte durch Aether zu trennen.

Es gelang mir dieß nicht nur vollkommen, sondern ich fand dabei auch, daß die Anilinreaction, welche von jeher als äußerst vergänglich bezeichnet worden war, bei Anwendung von Aether bedeutend an Stabilität und Empfindlichkeit gewinnt.

Der Aether löst nämlich nicht nur die braunen, aus Toluidin entstehenden Stoffe auf, sondern ebenso auch die harzigen Körper, welche bei weiterer Einwirkung von Chlorkalk auf Anilin entstehen und welche die zuerst aufgetretene schöne Farbenreaction so rasch wieder gänzlich verdecken. Auf Grund verschiedener vergleichender, von mir selbst und von meinem Assistenten, Hrn. C. Clemm, angestellter Versuche, erscheint mir nun folgendes Verfahren als das einfachste und sicherste, um selbst die kleinsten Mengen von Anilin noch neben Toluidin nachweisen zu können.

Man löse die zu prüfende Base — nur auf die Base ist die Methode anwendbar — in Aether auf, füge das gleiche Volum Wasser und dann tropfenweise Chlorkalklösung zu. Jeder Tropfen bringt in der wässerigen Flüssigkeit eine braune Trübung hervor, die beim Umschütteln sich in dem Aether löst, so daß dann die blaue Färbung der wässerigen Schicht hervortritt. Man fahre fort mit dem Zusatze von Chlorkalk, bis die Intensität des Blau nicht mehr zunimmt. Für 1 Grm. Alkaloid sind beispielsweise die günstigsten Verhältnisse: 10 Kubikcentimeter Aether, 10 K. C. Wasser und 5 K. C. Chlorkalklösung von 1,055 spec. Gewicht (8° Baumé).

Ein auf diese Weise behandeltes Gemisch von 1 Grm. reinem krystallisirtem Toluidin und 1 Mgr. Anilin (also $1/10$ Procent Anilin) lieferte 20 K. C. blaugefärbte wässerige Flüssigkeit. — Die Intensität der Färbung, durch eine Schicht von 22 Mmt Dicke gesehen, entsprach der neunten Nuance der Chevreul'schen chromatischen Tonleiter des reinen Blau (Gamme chromatique de Chevreul, Bleu pur No. 9).

Man kann nach diesem Verfahren die Menge des Anilins in Gemischen von Anilin und Toluidin selbst annähernd quantitativ bestimmen, indem man so lange mit gemessenen Mengen von Wasser verdünnt, bis die Intensität des Blau einen gewissen als Basis der Vergleichung angenommenen Punkt erreicht hat. (Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, 1867 S. 356.)

Conservirung des Eises.

Die Aufbewahrung des Eises über der Erde nach der sogenannten amerikanischen Methode hat nun noch eine weitere Vereinfachung dadurch erfahren, daß auch der oberirdische doppelwandige Holzbau entbehrlich gemacht wird, indem man das Eis an einer schattigen Stelle zu einem Kegel aufschichtet und diesen mit einem schlechten Wärme-

---

[23] Man s. darüber polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 385.

leiter, Moos, Stroh u. dgl. bedeckt. Auf eine achtjährige Praxis gestützt, beschreibt Dr. Auring das Verfahren folgender Weise: Nachdem man sich einige Fuhren Wald- oder Wiesenmoos, sowie etwas Stroh besorgt hat, wählt man einen Platz hinter einem Gebäude (Nordseite ist erwünscht, aber nicht unbedingt nothwendig) oder unter dicht belaubten Bäumen, und zwar dergestalt, daß die Wetter- oder Westseite durch Wände, Mauern 2c. oder natürlich geschützt ist, indem das Eis von dieser Seite am stärksten durch Witterungseinflüsse angegriffen wird. Wo ein solcher Schutz nicht vorhanden, ist eine stärkere Bedeckung nothwendig. Bei der Auswahl der Stelle, wo der Eisberg ausgeführt werden soll, ist darauf Bedacht zu nehmen, daß, falls der Boden nicht durchlässig ist, je nach den örtlichen Verhältnissen auf irgend einer Seite (am seltensten in der Mitte) durch Anlegung einer mit einem Rost bedeckten Grube ein Abfluß des sich ansammelnden Eiswassers stattfinden kann. Bei irgend durchlässigem Boden ist eine Vorkehrung nicht erforderlich, da das Eis nur wenig, meist nur im Frühlinge bei heftigen Westwinden schmilzt und auch der gefrorene Untergrund bei der geringsten seitlichen Neigung das Wasser zum Abfließen bringt. (Mein Eiskegel ist auf ganz ebener Erde ohne jegliche Vorrichtung aufgeführt.) Die Herstellung des Eiskegels geschieht nun auf folgende Weise: Auf platter Erde wird von Eisblöcken ein Kranz von beliebig großem Umfange gebildet (der Durchmesser meines Eiskegels beträgt 20 Fuß, die Höhe 15 Fuß), in dessen Mitte durch die Axt zerkleinerte Eisstücke geworfen werden, bis dieselben mit der äußeren Umgebung gleiche Höhe haben. Die auf diese Weise gebildete Schicht wird mit Wasser übergossen; alsdann führt man darauf einen zweiten Kranz auf, füllt das Innere desselben wieder mit kleinen Eisstücken und übergießt es ebenfalls mit Wasser, damit alles innig zusammenfriere. Auf diese Weise fährt man fort, bis der Kegel vollendet ist, dessen Höhe und Umfang ganz beliebig seyn können. Hat man ihn noch einige Tage hindurch fleißig begossen, so wird er mit einer Bekleidung von reinem Stroh von etwa handbreiter Stärke umgeben und bei Frostwetter frei stehen gelassen, damit die Bedeckung festfriere, wobei man aber ja nicht das Begießen verabsäume. Bei eintretendem Thauwetter wird der ganze Kegel mit oben angegebenem Material 9 bis 15 Zoll stark bedeckt, und er ist fertig. In Gegenden, wie z. B. in Niederungen, wo dieses Deckmaterial nicht zu beschaffen ist, nehme man Stroh, vorzüglich in verkleinertem Zustande, z. B. Häcksel (Häckerling, Siede) oder Stoppel; man hat jedoch dafür zu sorgen, daß der Wind diese Bedeckung nicht wegwehen kann. Ich rathe aber für solche Gegenden den weiter unten beschriebenen Kastenbau zu wählen. Die Bedeckung darf aber unter keinen Umständen so stark aufgebracht werden, daß sie sich erhitzt und durch ihre Fermentation dem Eise schadet. Die Erfahrung hat mich gelehrt, daß der oben beschriebene Eiskegel nie von oben, sondern stets von unten und an der Westseite schmilzt; deßhalb muß die Anlage weniger umfangreich, als hoch seyn. Aus demselben Grunde ist anzurathen, den Fuß des Kegels bis zu einer Höhe von 3 bis 4 Fuß mit einer handbreiten Schicht Torfgrus, Torferde 2c. zu bedecken. Will man den Eisvorrath unmittelbar an Gebäuden anbringen, so weicht dieses Verfahren von dem bereits angegebenen ein wenig ab. Zunächst versieht man die Wände, welche mit dem Eis in Berührung kommen, von außen mit einer Bretterverkleidung, und zwar derart, daß zwischen dieser und der Wand ein dreizölliger Zwischenraum bleibt, den man mit Torfgrus ausfüllt. Dieses ist besonders nothwendig, um die Wände vor Nässe zu schützen. Auch muß man über dem Eise ein schuppenartiges Dach anbringen, damit das Wasser von der Traufe nicht auf das Eis geleitet werde und letzterem einigen Schutz vor Sonnenstrahlen gewähre. Wer weder schattige Bäume noch einen passenden Platz an Gebäuden hat, baue ein schirmartiges Dach zum Schutze gegen Regen und Sonnenstrahlen. Alles Uebrige wie beim Kegel. Beim Gebrauch fängt man von der Spitze an, niemals von unten oder von der Seite, damit keine warme Luft zum Eise gelangen kann. Die entstandene Oeffnung wird sofort wieder mit Moos 2c. geschlossen. (Verhandlungen und Mittheilungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1867 S. 390.)

Ueber die Construction von Eishäusern.

Ein Correspondent einer amerikanischen Zeitung beschreibt folgende zwei Eishäuser. Nr. I war zugänglich durch einen 20 — 25' langen Gang, bestehend aus starken

überwölbten Steinmauern mit einer Thür an jedem Ende. Das Haus war kreisförmig, in Kalkofenform, 14' weit sich etwas nach dem Boden zu vorhängend. Eine feststehende Leiter in der Mitte gestattet Zugang zu dem Eise von der Thür aus. Bei der Füllung des Hauses wurde Roggenstroh um die Seiten herum gelegt und das Eis in kleine Stücke gebrochen; nur an der Thür wurden größere Stücke eingesetzt. Auch der überwölbte Gang wurde mit Eis gefüllt. Sowohl dieser als das Haus selbst wurden mit einer 3 — 4' dicken Lage von Erde und Rasen bedeckt, so daß nichts als die Thür frei blieb.

Nr. II war einfach eine Grube im Boden, nach unten sich vorhängend, oben 15' weit, von unbekannter Tiefe, daher nie leer von Eis. Als Bedeckung diente ein 1' dickes Strohdach, getragen durch 2' hohe Pfeiler an allen Ecken und über diese und die Seiten der Grube hinweg bis zum Boden reichend. Dieser hervorragende Theil wurde immer offen gehalten und dient namentlich zur Abhaltung der Sonnenstrahlen. Beim Füllen des Hauses wurde Stroh um die Seiten herumgelegt, das Eis klein gebrochen und zuletzt mit einer 2' dicken Schicht Roggenstroh bedeckt.

Während in Nr. I das Eis nie über den Juli hinausreichte, wurde Nr. II nie leer. Dieß beweist den großen Vorzug der zweiten Construction vor der ersten. Vor Allem vergesse man aber in keinem Falle für vollkommene Entwässerung Sorge zu tragen. (Auszüglich aus dem Mechanics' Magazine; Breslauer Gewerbeblatt, 1868, Nr. 25.)

Klären der alkoholischen Schellacklösung.

Vor einiger Zeit wurde die Klage eines österreichischen Industriellen kund, daß es ihm nicht möglich sey, eine klare weingeistige Schellacklösung herzustellen. Wenn er 1 Theil Schellack in 6 bis 7 Theilen Weingeist von 95° Tr. im Wasserbad auflöse, so bekomme er nur eine ganz trübe Flüssigkeit, welche nur nach wochenlangem Stehen zur Hälfte zu einer durchsichtigen klaren Flüssigkeit werde. Da es ihm auf diese Weise unmöglich war, größere Quantitäten Schellackfirniß in kurzer Zeit durchsichtig und ganz klar darzustellen, so bat er um Mittheilung darüber, ob vielleicht der Schellack nur durch Zusatz eines gewissen Stoffes im Weingeist ganz klar und vollkommen durch bloßes Kochen so auflösbar werde, daß sich die Auflösung nach dem Erkalten nicht mehr trübt, oder ob eine eigene Behandlung des Schellacks nöthig sey, um den erwähnten Zweck zu erreichen. Da dieselbe Unklarheit über die Löslichkeitsverhältnisse des Schellacks vielleicht auch in anderen Kreisen vorhanden ist, so erscheint es nicht überflüssig, darauf hinzuweisen, daß es keinen Stoff gibt, durch dessen Zusatz man eine ganz klare weingeistige Schellacklösung herstellen kann, während sich dieser Zweck auf einem anderen Wege ganz einfach erreichen läßt. Außer den auch in kaltem Weingeist löslichen Harzen enthält der Schellack noch einen wachsähnlichen Stoff, der sich in siedendem, aber nicht in kaltem Alkohol auflöst. Hat man daher mit kochendem Weingeist eine Schellacklösung bereitet, so muß dieselbe beim Erkalten sich trüben und zwar bleiben die feinsten Theilchen der wachsähnlichen Substanz noch sehr lange schweben. Um eine solche Lösung zu klären, muß sie nach dem völligen Erkalten und einigem Stehen in der Kälte durch Filz oder Filtrirpapier (zweckmäßig durch wollenes Fließpapier) filtrirt werden. Die Dauerhaftigkeit des Filters wird durch Zusatz von sandfeinem Glaspulver zur filtrirenden Lösung erhöht. Will man die Lösung gleichzeitig entfärben, so kocht man sie vor dem Filtriren einige Zeit mit frisch ausgeglühtem Beinschwarz und läßt sie dann ebenfalls völlig erkalten. (Deutsche Industriezeitung, 1867 S. 500.)

Arrowroot aus Brasilien; von Dr. Th. Wimmel.

Was bisher unter dem Namen Rio- oder Brasil-Arrowroot in den Handel kam und häufig auch als Maranta-Stärke verkauft und gekauft wurde, ist bekanntlich das Stärkmehl von Manihot utilissima und M. Aipi Pohl. In jüngster Zeit ist jedoch aus Süd-Brasilien ein ächtes Arrowroot, also Maranta-Stärkmehl importirt, und zwar

aus der deutschen Colonie Dona Francisca, wo von einigen Colonisten der Anbau der in Brasilien nicht einheimischen Maranta arundinacea mit Erfolg versucht worden ist.

Die Herren Becker und Franck in Hamburg, welche eine Sendung von diesem Arrowroot erhalten haben, theilten mir Proben davon mit, welche ich von vorzüglicher Reinheit fand, und dürfte die Waare, da sie im Preise sich nicht höher stellen wird, bald dem westindischen Bermuda und St. Vincent Arrowroot Concurrenz machen. Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, daß die von Mialhe, Albers u. A. empfohlenen Unterscheidungsmittel der Stärkearten (Kalilauge und Salzsäure) in Bezug auf die Maranta-Stärke nicht zutreffend sind, und daß zur Unterscheidung der unter der Bezeichnung „Arrowroot" oder „Amylum marantae" in den Handel kommenden verschiedenen Stärkearten nur die mikroskopische Prüfung Sicherheit gewährt. (Hamburger Gewerbeblatt, 1868, Nr. 14.)

Eine neue Hefe.

Bei der Spirituserzeugung werden Stoffe verwendet, welche die Eigenschaft der Selbstgährung nur in geringem Grade oder auch gar nicht besitzen, wie die reinen Zuckerlösungen, die Melassen ꝛc. Um diese in Gährung zu versetzen, muß man Bier- oder Preßhefe anwenden. Da man sich diese jedoch nicht immer und überall qualitätsmäßig und zu einem billigen Preise verschaffen kann, so glauben wir im Interesse der Spirituserzeuger auf eine neue Hefe hinweisen zu sollen, welche durch ihren Erzeuger, Durin und Comp., zu Steene bei Dünkirchen, in der Gruppe V, Classe 43, in drei Arten ausgestellt wurde, und die Bierhefe sehr vortheilhaft ersetzen soll. Sie wird 1) aus den Rückständen der Stärkmehl-Erzeugung; 2) aus jenen von Rüben bei der Spirituserzeugung und 3) aus dem bei der Scheidung der Zuckersäfte erhaltenen Schaume gewonnen.

Diese verschiedenen Stoffe findet man heutzutage überall und zu sehr billigem Preise — ja oft um die Auslage des Wegführens. Sie können ebenso wie die nach dem Gebrauche weggeworfene Hefe leicht wieder belebt werden und sie lassen sich durch vollkommene Trocknung mittelst Dampf ꝛc. bei niedriger Temperatur dauerhaft conserviren und, ohne ihre Wirksamkeit einzubüßen, überall hin versenden.

Die seit zwei Jahren auf eine currente industrielle Weise angewendete Methode, die Melasse mittelst dieser neuen Hefe in Gährung zu versetzen, hat in den Zucker- und Spiritus-Etablissements der HHrn. Durin und Comp. und in anderen sehr günstige Resultate geliefert.

Die Gährung, sowie die Destillation, sind in 28, ja in 24 Stunden beendet — das Destillat ist besser, als jenes bei der alten Verfahrungsweise mit Bierhefe und man erhält auch etwas mehr Spiritus. Die Gestehungskosten dabei sind bedeutend geringer. Die Melassenbrennereien zahlen für ihre Hefe 60 Centimes bis 1 Franc 20 Centimes per Kilogramm.

Man verbraucht zur Gährung von 1000 Kil. Melasse im Durchschnitte 14 Kil.

englische Preßhefe à 60 Cent.	= 8,40 Francs
von der neuen trockenen Hefe 3½ Kil. à 15 Cent. . .	= 0,52 „
was bei Verarbeitung von 1000 Kil. Melasse einen Gewinn ergibt von	7,88 Francs.

Die Jury der Welt-Ausstellung zu Paris hat dieser neuen Hefe die silberne Medaille zuerkannt. Dr. Ed. Schmidt. (Aus dem österreichischen officiellen Ausstellungs-Bericht, 7. Lieferung S. 200.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Handbuch der chemischen Technologie.

rbindung mit mehreren Gelehrten und Technikern bearbeitet, und herausgegeben von

Dr. P. A. Bolley,

Professor der technischen Chemie am Schweizerischen Polytechnikum in Zürich.

Bände, die meisten in mehrere Gruppen zerfallend. Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzstichen. gr. 8 Fein Velinpap. geh.

14te Lieferung.

n Bandes zweite Gruppe: Essig-, Zucker- und Stärke-Fabrication, Fabrication des Stärkegummi's, Stärkesyrups und Stärkezuckers, sowie die Butter- und Käse-Bereitung.

Von Dr. Fr. Jul. Otto,

Medicinalrath und Professor der Chemie am Collegio Carolino zu Braunschweig.

Zweite Lieferung. Preis 1 Thlr.

J. G. Cotta'schem Verlag sind erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Die Fortschritte

der

eutschen Landwirthschaft

vom letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts bis auf unsere Zeit.

Von

J. G. Elsner.

8. brosch. fl. 1. oder 18 Ngr.

r übergeben hier dem betreffenden Publicum ein Werkchen, dessen Verfasser schon ein halbes ndert in der deutschen landwirthschaftlichen Literatur rühmlichst bekannt ist. Dessen Name mag mpfehlung seyn. Mit derselben Klarheit und Faßlichkeit wie alle seine Werke ist auch dieses ; für den ältern Landwirth ist es eine Genugthuung und für den jüngern eine Belehrung, und fen nicht zweifeln daß es für alle auch eine Unterhaltung seyn werde.

Ueber englische Landwirthschaft

deren Anwendung auf andere landwirthschaftliche Verhältnisse, insbesondere Deutschlands.

Nach eigener Anschauung von

A. v. Weckherlin.

Dritte vermehrte Ausgabe.

gr. 8. geheftet. Preis fl. 3. oder Rthlr. 1. 25 Ngr.

ese Schrift, deren erste Auflage 1842 erschien, ist der sechsten Versammlung deutscher Land- und rthe gewidmet, welche der Hr. Verfasser als zweiter Vorstand der Versammlung mit Ueberreichung n bewillkommnete, und wurde nach dem Antrag der Centralstelle des großh. bad. landw. Vereins m zur Feier der Versammlung deutscher Landwirthe in Karlsruhe von Sr. Hoheit dem Herrn afen Maximilian von Baden ausgesetzten Preise von 100 Ducaten gekrönt.

dieser dritten Ausgabe hat der Hr. Verfasser seine frühere Arbeit zu einem Bilde von **Englands** rthschaft **auf ihrem neuesten** höchst gesteigerten **Standpunkt** ergänzt, bei welchem jetzt hauptsäche **Trockenlegung des Bodens durch Unterdrains** (Drainage), **die Anwendung von Hülfsmitteln an Knochenmehl, Guano** 2c. **in enormer Ausdehnung Vervollkommnung, und neue ung landwirthschaftlicher Maschinen überraschen.**

Die

Werkzeug-Maschinenfabrik

und

Eisengiesserei

von

Joh. Zimmermann in Chemnitz

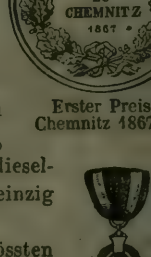
empfiehlt sich zur Lieferung von

Werkzeugmaschinen

und

Holzbearbeitungsmaschinen

in bekannter Qualität.

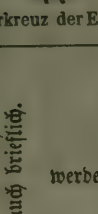


Erste goldene Medaille unter allen Nationen Paris 1867.

Die Werkstätten sind ausschliesslich für den Bau von Werkzeugmaschinen als Specialität eingerichtet, und werden jetzt wieder bedeutend vergrössert, wodurch dieselben eine Ausdehnung erreichen, welche in dieser Branche einzig dasteht.

Das Etablissement ist hierdurch im Stande, den grössten vorkommenden Anforderungen prompt zu genügen.

Erster Preis Chemnitz 1867



Ritterkreuz der Ehrenlegion.

Ritterkreuz des Albrechts

Erfindungs-Patente

für alle in- und ausländische Staaten

werden mit Sachkenntniß besorgt und verwerthet durch den Civil-Ingenieur

Dr. Robert Schmidt in Berlin.

(20—25) (Bureau für mechanische Gewerbe.)

Consultationen wie bisher auch brieflich.

Avis aux Industriels.

Monsieur Léon Jarosson, Chimiste Industriel, a l'honneur d'informer Messieurs les Indus
que la société entre lui et Monsieur Bastaert, sous la raison sociale: „L. Jarosson & A. Bast
a été dissoute par jugement du tribunal de commerce de Lille du 6 Janvier 1868, e
Monsieur Bastaert, qui avait interjeté appel de ce jugement, s'est désisté de son appel.

En conséquence Mons. Léon Jarosson informe Messieurs les Industriels qu'il exple
désormais seul les brevets de cremage et blanchiments, qui lui appartiennent personnelleme
dont il est seul inventeur. (82—83

Lille, le 15 Mars 1868.

Léon Jarosson,
s'adresser à Lille, Boulevard de l'Impératrice 69

Ein praktisch und theoretisch gebildeter **Maschinen-Ingenieur,** dem im Construiren, sowie in der L
von Maschinenfabriken eine 16jährige Praxis in den bedeutendsten Maschinenfabriken zur Seite
sucht eine Stelle als Dirigent, oder sich bei einer Fabrik mit einem kleinen Capital zu betheiligen. Ge
Franco-Offerte sub Nr. 84 befördert die Expedition dieser Zeitschrift. (84—

Polytechnisches Journal.

Eine Zeitschrift

zur

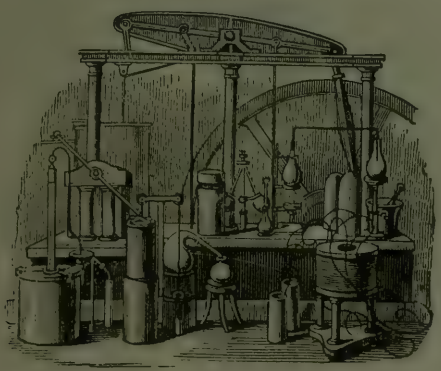
Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse

im Gebiete der Naturwissenschaft, der Chemie, der Pharmacie, der Mechanik, der Manufacturen, Fabriken, Künste, Gewerbe, der Handlung, der Haus- und Landwirthschaft 2c.

Herausgegeben zu Augsburg

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.



Band CLXXXVIII. Heft 2.

Zweites Aprilheft.

Mit einer Tafel Abbildungen (Tab. III).

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

1868.

Ein praktisch und theoretisch gebildeter **Maschinen-Ingenieur,** dem im Construiren, sowie in der von Maschinenfabriken eine 16jährige Praxis in den bedeutendsten Maschinenfabriken zur Seit sucht eine Stelle als Dirigent, oder sich bei einer Fabrik mit einem kleinen Capital zu betheiligen. Franco-Offerte sub Nr. 84 befördert die Expedition dieser Zeitschrift. (84—

Gesucht: Ein Chemiker, welcher die **Holzstofffabrication** auf chem. gründlich versteht, sich vielleicht hierbei mit Capit Tantième betheiligen will. Gef. Offerte, signirt Z. J. 375, befördern die HH. **Haasenstein u.** Berlin. (86—88)

Ein Ingenieur, erfahrener Constructeur im Bau von Dampfmaschinen, Wasse Turbinen, in Anlagen von Papierfabriken, Mühlen, Bierbrauereien, Spinnereien, Webereien, sucht Stellung. Franco-Offerte unter G. G. Nr. 80 besorgt die Expeditio Journals. (80—81)

Ein deutscher Ingenieur, praktisch und theoretisch gebildet, erfahrene structeur für Dampfmaschinen, Wassermotoren, und Sägmühlen, Tuchfabriken, Spinnereien, Bierbrauerei und Brennereien ꝛc., sucht Engagem Constructeur oder Vorsteher einer Maschinenfabrik oder eines größeren industriellen Etablis Franco-Adressen unter Bezeichnung **R. F. I.** Nr. 50 befördert die Expedition dieses Journals.

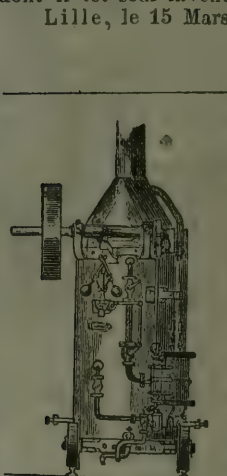
Avis aux Industriels.

Monsieur Léon Jarosson, Chimiste Industriel, a l'honneur d'informer Messieurs les Indu que la société entre lui et Monsieur Bastaert, sous la raison sociale: „L. Jarosson & A. Ba a été dissoute par jugement du tribunal de commerce de Lille du 6 Janvier 1868, Monsieur Bastaert, qui avait interjeté appel de ce jugement, s'est désisté de son appel.

En conséquence Mons. Léon Jarosson informe Messieurs les Industriels qu'il exp désormais seul les brevets de séchage et blanchiment, qui lui appartiennent personnellen dont il est seul inventeur. (82—8

Lille, le 15 Mars 1868.

Léon Jarosson,
s'adresser à Lille, Boulevard de l'Impératrice



Aufrechtstehende Dampfmaschin
(Locomobiles)

aus der Maschinen- und Röhrenfabrik von
Joh. Haag in Augsburg.

Diese Locomobiles werden als transportabel oder auch für feststeh 1 — 10 Pferdekräften gebaut. Sie sind die billigsten Krafterzeuger, e kein Mauerwerk, und nehmen den sehr geringen Platz von 4 — 5 Quadrat ein. Der Kessel ist mit besten Bessemerstahlröhren versehen, un dert im Verhältniß zur entwickelten Kraft sehr wenig Brennmaterial.

Diese Maschinen sind aufs solideste ausgeführt, und zeichnen sich b vor englischen und anderen Locomobiles aus; auch kann jedes Brenn verwendet werden, und sind solche Maschinen im Etablissement stets im zu sehen. Die Preise derselben sind aufs billigste gestellt. — Weite kunft ertheilt

Joh. Haag,
[1—3] Maschinen- und Röhrenfabrikant, Augsbur

Neues Bleichverfahren für leinene Garne und Gewebe.

Die HH. **Jarosson & Bastaert** bieten ein neues ökonomisches Bleich- und T verfahren für Leinengespinnste und Gewebe an; ihre Methode ist von großen Industriellen in Fr und im Ausland, welche sie angenommen haben, sehr geschätzt; dieses System, welches bei der Welt-Ausstellung eine Medaille erhielt, wird sich zum Nutzen der Industrie immer mehr ver Alle Verhandlungen wegen Cession der Patente geschehen im Namen der genannten Erfinder; weiterer Auskunft wendet man sich an Mons. **A. Bastaert** à **Paris,** Bureau, rue de T Nr. 45. (235—46)

Polytechnisches Journal.

Neunundvierzigster Jahrgang.

Achtes Heft.

Inhalt.

Seite

XXVI. Das Signalwesen für Eisenbahnen auf der Pariser allgemeinen Industrie-Ausstellung im Jahre 1867. Mit Abbildungen auf Tab. III. . 82

XXVII. Ueber die Volta'sche Mangansuperoxyd-Kette mit einer Flüssigkeit von Leclanché. 96

XXVIII. Der amerikanische Anti-Incrustator. 99

XXIX. Abänderungen in der Construction submariner Telegraphen-Kabel, von Gray. Mit einer Abbildung. 101

XXX. Werner's Dampfentwässerungs-Apparat. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 102

XXXI. Drehbarer Parallel-Schraubstock mit paralleler und schiefer Backeneinstellung; beschrieben von Johann Zeman, Assistent der mechanischen Technologie am Polytechnicum in Prag. Mit Abbildungen auf Tab. III. 103

XXXII. Verbesserter Weston'scher Differential-Flaschenzug, von R. A. Hardcastle in Newcastle-upon-Tyne. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . 106

XXXIII. Pickering's Differential-Zahnrad-Uebersetzung, angewendet auf Flaschenzüge, Winden ꝛc. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . . 108

XXXIV. Bernays' Centrifugalpumpe. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 109

XXXV. Stahlband-Ketten für Brücken. 110

XXXVI. Das amerikanische Beschleunigungskammern-Geschütz. Mit Abbildungen auf Tab. III. 112

XXXVII. Ueber das Walzen mit Zwillingsmaschinen ohne Schwungrad; von R. Daelen jun. 114

XXXVIII. Kirt's Gebläse, welches auf der Parkhead-Frischhütte für den Richardson'schen Puddelproceß angewendet wird; von B. Day. Mit Abbildungen auf Tab. III. 117

XXXIX. Verfahren zur Bestimmung des Siliciums im Eisen und Stahl; von B. Eggertz, Professor an der Bergschule zu Falun in Schweden. . 119

XL. Ueber die Absorption der Gase durch Metalle; von W. Odling. . . 130

XLI. Ueber die Durchdringbarkeit des Gußeisens für Gase; von General Morin. 135

Seite

XLII. Versuche über die Durchdringbarkeit des Gußeisens für die Verbrennungsgase; von H. Sainte-Claire Deville und Troost. 136

XLIII. Ueber die Bronze einer von Peter Vischer gefertigten Statue; von Prof. E. Reichardt in Jena. 138

XLIV. Ueber Sodafabrication mit Anwendung von Strontian und Ammoniak; von Albert Ungerer. 140

XLV. Die Knetmaschinen zur Brodbereitung auf der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris im Jahre 1867; von Dr. C. Thiel in Darmstadt. Mit einer Abbildung. 144

XLVI. Ueber die Entfernung und Verwerthung der Düngstoffe in den Städten; von Prof. E. Reichardt in Jena. 144

XLVII. Ueber die Bestimmung des Gehaltes der Düngstoffe, namentlich des peruanischen Guano, an organischer Substanz, an Phosphorsäure und an Stickstoff; von A. Baudrimont. 155

XLVIII. Ueber die Wirkungsweise des zum Düngen angewendeten Kochsalzes; von F. Jean. 157

Miscellen.

Ueber die geographische Ausbreitung und die Fortschritte des Telegraphenverkehres der Erde. S. 159. Ueber die Dampfkesselproben; von S. W. Robinson, Professor der Bergmaschinenkunde an der Universität des Staates Michigan. 161. Elektrische Bremse von Achard. 161. Zur Geschichte des Eisens. 161. Ueber das Vorkommen von Columbit (Niobit) im Wolfram; von Phipson. 162. Glas für chemische Geräthschaften, von Prof. J. S. Stas. 163. Ueber den Schutz der hölzernen Horden, welche in den Bleichkammern der Einwirkung des Chlors ausgesetzt sind. 163. Paraf's Anilinschwarz zum Färben und Bedrucken sowohl thierischer als pflanzlicher Gewebe. 164. Das Glaubersalz in der Färberei; nach Emil Salzschin. 164. Dextrin als Klebemittel für Photographien. 166. Das australische Verfahren zum Conserviren von frischem Fleische. 167. Verfahren zum Conserviren von Fleisch, Geflügel, Fischen und anderen thierischen Nahrungsmitteln; von Medlock und Bailey. 167. Verfahren, die Kleie durch Kochen mit Salzsäure und Soda als Futter verwerthbarer zu machen. 168.

(Geschlossen den 15. April 1868.)

XXVI.

Das Signalweſen für Eiſenbahnen auf der Pariſer allgemeinen Induſtrie-Ausſtellung im Jahre 1867.

Nach einem Berichte des Hrn. Th. Ritter v. Goldſchmidt im officiellen Ausſtellungsberichte des k. k. öſterreichiſchen Central-Comité's, 2te Lieferung, S. 109—130, im Auszuge bearbeitet.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die uns vorliegende Quelle gibt in ſyſtematiſcher Weiſe die für die Sicherheit des Verkehres an den Eiſenbahnſtationen, ſowie auf der freien Bahn in verſchiedenen Staaten zur Benutzung kommenden fixen Signalſyſteme; die vorgeführten Anordnungen dürften wohl als Repräſentanten der meiſten bis jetzt zur Anwendung gekommenen Sicherheitsapparate dieſer Art angeſehen werden. Es mag daher von Intereſſe ſeyn, einige dieſer Signalſyſteme hier in Kürze hervorzuheben, und dabei von den ſplendid ausgeſtatteten graphiſchen Darſtellungen, welche unſere Quelle auf vier großen Steindrucktafeln mit allem zugehörigen Detail reproducirt, diejenigen Abbildungen hier mitzutheilen, welche zum Verſtändniſſe nothwendig und ausreichend ſeyn dürften. Die Ordnung, in welcher v. Goldſchmidt die verſchiedenen Arten von Signalen aufführt, haben wir in der nachfolgenden Beſprechung beibehalten.

Arm-Signale. — Dieſe Art von Signalen, wie ſie in der Nähe von Stationen und auf der freien Bahn aufgeſtellt ſich befinden, und welche faſt durchweg mit dem eben angedeuteten Namen, zuweilen auch mit den Ausdrücken: optiſche Telegraphen, Korbſignale, Semaphore u. dgl. bezeichnet werden, iſt ihrer Anordnung nach im Allgemeinen bekannt; ſie dienen zur Deckung der Stationen, der Seitenlinien und überhaupt aller jener Punkte, welche mit der betreffenden Bahnlinie in Verbindung ſtehen. In neueſter Zeit ſind dieſe Signale an vielen Orten durch elektromagnetiſche Läutewerke erſetzt und ſollen daher auch den Erfahrungen der Fachmänner zufolge, namentlich in Deutſchland und Oeſterreich nur eine untergeordnete Bedeutung haben. In Frankreich ſeyen die elekromagnetiſchen Läutewerke noch gar nicht in Anwendung, weßhalb hier die Conſtruction der optiſchen Telegraphen und Semaphore beſondere Berückſichtigung findet.

Der Haupttypus der französischen Semaphore für Eisenbahnen ist in Fig. 1 durch die optischen Telegraphen, wie sie auf der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn zur Anwendung kommen, repräsentirt. Der Apparat besteht aus einer gußeisernen, 6 bis 7 Meter hohen Säule A, A, welche zwei Telegraphenarme B, C für die Signalisirung nach beiden Bahnrichtungen hin trägt; beide Arme sind um dieselbe Achse a drehbar und werden mittelst Hebel D, E und dünner Eisenstangen vom Bahnwärter gestellt. Die Arme sind auf einer Seite roth, auf der anderen weiß bestrichen, und jeder derselben trägt zwei runde Oeffnungen zur Aufnahme eines grünen und eines rothen Glases. Wird die Laterne F bei Nacht aufgezogen, so gibt sie weißes Licht, wird sie dabei von einem der farbigen Gläser bedeckt, so erscheint das Licht in dieser Farbe, also entweder grün oder roth. Die Signale sind dann die gewöhnlichen und zwar:

Bahn frei:	bei Tag Arm vertical;	bei Nacht	weißes Licht.
Langsam fahren:	„ „ „ unter 45° gestellt	„ „	grünes „
Anhalten:	„ „ „ horizontal	„ „	rothes „

Wechsel-Signale. — Diese haben den Zweck, die Stellungen der Weichenzunge zu signalisiren und werden gleichzeitig mit dieser in Bewegung versetzt. Es sind drei Apparate, welche hier unsere Quelle besonders hervorhebt, nämlich das Pfeilsignal von Bender, das englische Wechselsignal nach dem Systeme von Deas und das Wechsel-Armsignal nach dem Systeme von Hall in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, wobei die ersten zwei Systeme durch ausführliche graphische Darstellungen mitgetheilt sind.

Das Bender'sche Signal ist schon seit dem Jahre 1852 in Oesterreich und an vielen Orten Deutschlands eingeführt; in letzterer Zeit ist es verbessert in das sogen. Pfeilsignal umgewandelt worden, dessen Anwendung übrigens nicht bloß auf den Nachtdienst beschränkt ist.[24] Der Hauptbestandtheil desselben ist eine eigenthümlich angeordnete Laterne, welche in Fig. 2 in einer Längenansicht, in Fig. 3 in einer Seitenansicht und in Fig. 4 im Grundrisse (beiläufig in $^1/_{12}$ nat. Gr.) dargestellt ist. Aeußerlich hat die Laterne A die Gestalt eines Pfeiles, dessen Spitze B der Richtung der Ausweiche entspricht. Im Inneren derselben ist die Centralflamme i, und jeder der beiden Seiten der Pfeilflächen gegenüber sind unter einem stumpfen Winkel gegen einander geneigte Glasspiegel m, m (Fig. 4), welche das Licht auffangen und auf die Signalscheibe K, K reflectiren; die Flächen der Scheibe sind concav und in der Art ange-

[24] Man vergl. Engineering vom 3. März 1867, S. 455.

ordnet, daß sie überall gleichmäßig beleuchtet sind. In den Seitenflächen des Pfeiles B sind matt geschliffene weiße Gläser zum Durchlassen des Lichtes angebracht, um die gerade Bahn anzuzeigen. Die Laterne ist auf einer gewöhnlichen Säule angebracht und kann auf dieser mittelst einer einfachen Hebelvorrichtung von der parallelen zur senkrechten Stellung gegen die Bahnrichtung, also um 90 Grad gedreht werden. Dadurch, daß das Signal auf das Auge nicht bloß durch die Farbe, sondern auch durch die Pfeilform einwirkt, ist es selbst bei nebligem Wetter auf größere Distanzen sichtbar. Es hat bei Tag und bei Nacht gleiches Ansehen und bietet namentlich für die Nachtzeit, wo die genannte Beleuchtung mit dem reflectirten Lichte verwendet wird, die angestrebten Vortheile. — Bei dem von Th. S. Hall in Stamford (Connecticut) ausgestellten amerikanischen Alarmsignale wird durch die Stellung der Weichenzunge die Stromleitung eines elektromagnetischen Schlagwerkes entweder unterbrochen oder geschlossen; das Schlag- oder Läutewerk ersetzt das Signal, und die Batterie für den Elektromagneten des Läutewerkes ist in der Station aufgestellt. So lange die Weiche für die Hauptlinie gestellt ist, ist die Stromleitung unterbrochen, also das Läutewerk in Ruhe; sobald aber der Wechsel für die Zweigbahn eingestellt wird, wird die Kette geschlossen, und das Läutewerk gibt das Alarmsignal so lange, bis der Wechsel wieder auf die Hauptbahn umgestellt wird. Dieses System, welches auch in vielen anderen ähnlichen Fällen leicht angewendet werden kann, soll in den Vereinigten Staaten die Sicherheit des Bahndienstes bedeutend erhöht haben.

Distanzscheiben. — Unter den Signalen dieser Art, welche unsere Quelle beschreibt, nämlich Distanzscheiben mit einfacher, solche mit doppelter Drahtleitung, die von einem Standpunkte aus zu stellen sind, dann Distanzscheiben, welche von zwei Punkten aus gestellt werden können und endlich elektromagnetische Distanzscheiben, sollen einige Repräsentanten hier vorgeführt werden. Bei den meisten Systemen sind auch elektromagnetische Läutewerke angebracht, welche die richtige Stellung des Signales zu signalisiren haben. Als Haupterforderniß bei den Distanzscheiben muß der Umstand angeführt werden, daß bei jeder veränderten Lage des Stellhebels durch die Drahtleitung, die Scheibe genau einer jeden derartigen Einwirkung zu folgen im Stande sey. Es muß daher auch bei jenen Distanzscheiben, die auf mechanischem Wege eingestellt werden, jede Veränderung in der Länge oder Gestalt des Drahtzuges durch geeignete Spannungs- und Compensations-Apparate automatisch aufgehoben werden.

Als einen Signalapparat, der diesen Bedingungen Genüge zu leisten

scheint, dürfte die Distanzscheibe der französischen Nordbahn (Fig. 5, 6, 7 und 8) bezeichnet werden. Hierfür stellt Fig. 5 die rückwärtige Ansicht der Scheibe, Fig. 6 den Compensations-Apparat, Fig. 7 einen Längen-, Fig. 8 einen Querschnitt des Unterbrechers vor. Die Scheibenachse endigt nach oben in eine Gabel (Fig. 5), an welche die Scheibe angenietet ist, die in der Mitte eine längliche Oeffnung hat. Die dazu gehörige Laterne kann mittelst einer über eine Rolle gehenden Kette auf- und abgezogen, und wenn sie in erhöhter Stellung sich befindet, mit der Scheibe um 90^0 gedreht werden. Das Gestell, auf welchem diese Vorrichtungen ruhen, besteht aus vier runden Eisenstangen, und an demselben ist eine Leiter angebracht, durch welche dem Bahnwärter die Scheibe und die Laterne zugänglich gemacht werden. Ein Gegengewicht, welches das Bestreben hat, die Scheibe auf den „Stillstand" zu drehen, ist mit dem Scheibenmaste in Verbindung. Der um eine horizontale Achse drehbare Stellhebel gleitet an einem Sector und kann in jeder Lage festgestellt werden. Mit diesen Signalvorrichtungen ist nun eine Spannungs- und Compensationsvorrichtung (Fig. 6) verbunden, welche den Zweck hat, die durch Temperaturwechsel hervorgebrachten Längenänderungen der Drahtleitung unwirksam zu machen. Es muß zu dem Ende auf das Sorgfältigste mit Rücksicht auf jede Krümmung die Länge der ganzen Drahtleitung ermittelt werden; genau in der Mitte wird sie dann unterbrochen, das Ende einer jeden der beiden Hälften über eine verticale Rolle (Fig. 6) gelegt, durch ein Kettenstück verlängert und hierauf das Spannungsgewicht nach der in der Abbildung angedeuteten Weise angehängt. Letzteres hängt nämlich an einem kleinen Hebel, der in der Richtung des Stellhebels mit dem Drahtseile verbunden ist, in der entgegengesetzten Richtung aber, welche der Scheibe zugewendet ist, nur mittelst eines Hakens in der Kette liegt. Reißt der Draht in der Hälfte zwischen dem Spannungsgewichte und dem Stellhebel, so fällt das Gewicht zu Boden, löst sich dabei aus der Kette, und die Scheibe, bloß dem Gegengewichte folgend, stellt sich auf das Haltsignal. Würde hingegen der Draht an der anderen, der Scheibe zugekehrten Hälfte reißen, so würde ebenfalls die Wirkung des Spannungsgewichtes aufgehoben werden, und die Scheibe schließt wieder die Bahn ab. Da hier das spannende Gewicht nicht am Ende, sondern genau in der Mitte des Drahtes angebracht ist, so ist seine Wirkung bei jeder Lage des Stellhebels dieselbe und wirkt andauernd. Wenn Spannungs- und Gegengewicht in einem gewissen Verhältnisse gewählt und passend regulirt werden, so kann bei mäßiger Stärke derselben dem Zwecke entsprochen und sogar die Dicke des Drahtzuges auf ein Minimum beschränkt bleiben. Für letzteren wird

verzinkter Eisendraht von 2,5 Millimeter Dicke verwendet; bei jedem der beiden Gewichte wird bloß ein unveränderliches Hauptgewicht benutzt, welches für das Gegengewicht 12, für das Spannungsgewicht 30 Kilogramme beträgt; auf jenes können dann zum Zwecke der Regulirung kleine Scheiben von 2 Kilogr., auf dieses solche von 5 Kilogrm. gelegt werden. So lange die Scheibe geschlossen ist, wird ein elektromagnetischer Controlapparat in Thätigkeit gesetzt. Die Einrichtung des hierzu gehörigen Stromunterbrechers und Stromherstellers ist (Fig. 5, 7 und 8) folgende: Ein ziemlich schweres Metallstück A, sowie die mit ihm fest verbundene, mit Platin belegte Feder B drehen sich gemeinschaftlich um die horizontale Achse O. Zwischen dem Erddrahte T und dem Metallstücke A wird mittelst der Contactfeder C die metallische Verbindung hergestellt, während ein kleines Platinprisma L, mittelst eines Hartkautschukstückes K isolirt, in directer Verbindung mit der Leitung steht; mit der Achse jener Scheibe dreht sich auch ein Hebel D, der an dieselbe mittelst eines Ringes angeschraubt ist. Ist die Scheibe offen, so ruht das Metallstück A auf der Unterlage E und die Feder B steht dann mit dem Isolator K in Berührung, wodurch also der Strom unterbrochen ist; schließt sich die Scheibe, so wird durch den Hebel D das Stück A gehoben, die Feder B kommt mit dem Platinstücke L in Contact, und der Strom ist hergestellt. Der ganze Commutator ist, um ihn gegen äußere Einflüsse zu schützen, von einem Zinkkasten umgeben.

In eigenthümlicher Weise wird nach der Anordnung von Preece und Warwick auf mehreren englischen Eisenbahnen das Brennen der Laternen in den Distanzscheiben automatisch controlirt. So lange nämlich die Flamme in der Laterne angezündet ist, wird ein in derselben befindliches Metallstäbchen durch die Erhitzung ausgedehnt und drückt dabei gegen eine Metallfeder, wodurch letztere von einem elektrischen Contacte entfernt gehalten wird; wird hingegen durch irgend einen Zufall die Flamme ausgeblasen, so zieht sich das Metallstäbchen zusammen und die Feder stellt hierauf mittelst des Contactes einen elektrischen Strom her, durch welchen ein in der Nähe des Signalwärters befindliches Läutewerk in Thätigkeit versetzt wird. Diese Anordnung soll sicher functioniren; das Princip derselben ist jedoch nicht neu, da schon seit längerer Zeit ein ähnliches für den Dienst bei Feuerwachen verwendet wird.

Unter den mittelst elektromagnetischer Wirkung in Bewegung versetzten Distanzscheiben ist in unserer Quelle das System von Johann Leopolder in Wien und jenes der Hipp'schen Telegraphenfabrik in Neuenburg aufgeführt; letzteres ist in diesem Journale (Bd. CLXV S. 107) von dem Erfinder beschrieben worden. Das System von

Leopolder ist in Fig. 9 schematisch abgebildet. Die Scheibe S besteht aus zwei getrennten Hälften, von denen die untere fix, die obere aber um eine durch ihren Mittelpunkt gehende horizontale Achse drehbar ist. Die geschlossene Scheibe gibt (Fig. 10) das Haltsignal, die halb offene (Fig. 9) die freie Bahn an. In dem beweglichen Theile der Scheibe ist eine kreisförmige Oeffnung angebracht, durch welche bei Nachtzeit das Laternenlicht wahrnehmbar ist und bei freier Bahn an der halb offenen Scheibe grünes Licht, bei geschlossener Scheibe aber das rothe Licht der Laterne wahrnehmen läßt. Bei freier Bahn wird (Fig. 9) die obere Hälfte der Scheibe im halb offenen Zustande dadurch erhalten, daß das Triebwerk A, welches durch Einwirkung auf die Kette f jene Scheibenhälfte drehen kann, durch den Sperrarm e und den Hebel d, der in letzteren einfällt, arretirt wird. Bei B ist nämlich mittelst eines Tasters T ein Strom hergestellt, der durch die Volta'sche Batterie D erzeugt, durch den Tasterhebel und die Stromführung I zur Spirale des Elektromagnetes a gelangen und aus dieser wieder direct durch die Erde bei E zurückkehren und bei E_1 zum anderen Pole der Batterie E gehen kann. Der Elektromagnet a zieht daher seinen Anker an, dreht die Gabel c hierdurch nach aufwärts, und diese erhält also den Hebel d in der Lage, bei welcher das Triebwerk A gesperrt bleibt. Soll nun die bewegliche Halbscheibe in die geschlossene Lage (Fig. 10) gebracht werden, so hat man bloß den Taster T niederzudrücken; hierdurch wird der Strom der Batterie unterbrochen, der Elektromagnet a außer Thätigkeit gesetzt, sein Anker mittelst der an dem Arme b wirkenden Abreißfeder abgezogen, letzterer mit der Gabel c nach links um ihre Achse gedreht; es muß daher der Hebel d, um seine Achse sich drehend, nach abwärts fallen und den Sperrarm e auslösen. Da jetzt das Triebwerk A in Thätigkeit kommt, so wird nunmehr die bewegliche Halbscheibe und mit ihr auch die hinter derselben befindliche Laterne um 180 Grad gedreht, so daß jene in die geschlossene Lage versetzt wird. Diese Lage wird durch das Läutewerk C controlirt; es wird nämlich mittelst eines kleinen am Kettenrade befindlichen Ansatzes h gleichzeitig ein Contact bei g hergestellt, der mittelst des Stromlaufes II mit einem Ende des Elektromagnetes bei C verbunden ist, während das andere Ende dieser Spirale mittelst des zugehörigen Stromunterbrechers durch die Stromleitung III mit einem Pole der Batterie E in Verbindung gesetzt und der andere Pol dieser Batterie zur Erdplatte E_1 führt. Da andererseits das kleine Excentric h mit der Erdplatte E in leitender Verbindung steht, so bleibt also der Strom für das Läutewerk C so lange geschlossen, als der Contact bei g stattfindet, also so lange der Taster T niedergedrückt bleibt; läßt man

letzteren aber frei und in seine erste Ruhelage zurückkehren, so wird nicht bloß die Kette für die Batterie E und das Läutewerk C wieder unterbrochen, sondern auch durch die Thätigkeit des Triebwerkes A die bewegliche Halbscheibe in ihre erste Lage zurückgedreht, wobei dann, da jetzt wieder der Strom der Batterie in Thätigkeit kommt, der Sperrhebel d in die Klinke e einfällt und das Triebwerk A arretirt. Der Vortheil dieser Scheibe soll hauptsächlich darin liegen, daß dieselbe nur um eine horizontale Achse drehbar und so dem Einflusse der Stürme entzogen sey; allerdings werden aber auch hierdurch die Einflüsse, welche von dem Temperaturwechsel herrühren, gleichzeitig beseitigt. Derartige Distanzscheiben seyen in Oesterreich auf der Südbahn und Kaiserin-Elisabeth-Westbahn versuchsweise angewendet worden.

Selbstwirkende Signale für Tunnels, Wegüberfetzungen, Zweigbahnen. — Für diese Zwecke werden wieder entweder mechanische oder elektromagnetische Vorrichtungen benutzt, die selbst wieder sich darin unterscheiden können, daß sie entweder Distanzscheiben u. dgl. oder Läutewerke automatisch in Thätigkeit versetzen. Eines der sinnreichsten Mittel dieser Art bietet die selbstwirkende Distanzscheibe nach dem Systeme Limouse dar, welche seit einer Reihe von Jahren von der französischen Ostbahn bei kurzen Tunnels in Anwendung kommt. Ihr Princip besteht darin, daß, wenn der Zug in den Tunnel einfährt, das erste Rad der Maschine gegen einen Tritt drücken muß, der am inneren Rande der Schiene angebracht ist. In Folge des Niederdrückens jenes Trittes wird die Achse einer Sperrklinke gedreht, hierdurch ein Arm eines doppelarmigen Hebels ausgelöst; ein am anderen Arme dieses Hebels befindliches Gewicht fällt hierbei nieder und zieht dadurch eine Stange und einen Balancier mit, wodurch die Scheibe um 90 Grad gedreht und auf das Haltsignal eingestellt wird. Am anderen Ende des Tunnels ist eine Welle angebracht, an welche mittelst eines Seiles Gewichte gelegt sind, und diese Welle ist mit dem Scheibenapparate durch ein zweifaches Drahtseil verbunden. In Folge der Drehungen der Scheibe wird dieser Draht angespannt, die Welle gedreht, und es kommt so an dem abgewendeten Ende des Tunnels, gegen das hin der Zug fährt, aus einer vertieften Stelle ein roth angestrichenes Gewicht zum Vorschein, wodurch dem Signalwächter das Herannahen des Trains angezeigt wird. Hat der Zug den Tunnel passirt, so zieht dieser Wärter das markirte Gewicht wieder zurück, wodurch dann auch die Signalscheibe wieder in ihre erste Lage versetzt wird.

Ein von der französischen Nordbahn ausgestelltes Tunnelsignal kommt dadurch zur Thätigkeit, daß, sobald der Train in den Tunnel

einfährt, von einem der Vorderräder der Locomotive gegen ein am inneren Rande der Schiene angebrachtes Pedal gedrückt und hierdurch ein Strom hergestellt wird, welcher ein Läutewerk am Eingange des Tunnels in Thätigkeit versetzt. Letzteres tönt so lange, bis der Train den Tunnel verläßt, und bei der Ausfahrt drückt dann das Maschinenrad auf ein zweites Pedal, wodurch dann wieder der Strom für jenes Läutewerk unterbrochen wird. Gleichzeitig aber wird auch bei der Einfahrt in den Tunnel ein am Ausgange desselben angebrachtes Läutewerk zum Functioniren gebracht, dessen Thätigkeit jedoch von dem Signalwächter selbst mittelst eines eigenen Tasters unterbrochen werden muß. Jedes Geleise besitzt eine Gruppe solcher Apparate, und die Signalisirung wird durch Distanzscheiben vervollständigt. Unsere Quelle erwähnt der dabei angewendeten Blasbalg-Contactunterbrecher (Commutateurs à souffler), ohne davon eine nähere Beschreibung zu geben.

Während das zuerst genannte Tunnelsignal wohl kaum auf eine Länge von 1000 Meter mit Sicherheit wirken dürfte, kann das letzte bei einer beliebigen Länge des Tunnels in Anwendung kommen. Ein weiteres Signalsystem für diese Zwecke, welches hier erwähnt wird, und das beiläufig darin bestehen soll, daß noch bis zu einer Entfernung von 2000 Meter von zweien an den beiden Endpunkten angebrachten und durch einen Draht unter sich verbundenen Gewichten durch Hebung des einen das sichere Abwärtsgehen des anderen bewirkt werden soll, um dabei eine Glocke in Bewegung zu versetzen, dürfte wohl keine besonders präcise Thätigkeit zu vollführen im Stande seyn.

Distanzscheiben in Verbindung mit Knallkapseln. — Daß zur Sicherung des Verkehres bei trüber und nebliger Witterung von jedem Eisenbahntrain selbst wesentlich dadurch beigetragen werden kann, daß derselbe sogen. Knallkapseln auf die Schienen legt, ist bekannt. Die neueren Systeme gehen nun dahin, daß die Signalvorrichtung selbst, welche das Absperren der Bahn besorgt, die Kapseln auf der Schiene anzubringen hat.

Von den Systemen dieser Art, welche unsere Quelle beschreibt, soll nun zunächst das mit der Distanzscheibe der französischen Nordbahn (s. oben S. 83) verbundene absolute Haltsignal (disque d'arrêt absolu) zur Erwähnung kommen; es ist dieß eine Distanzscheibe mit Knallkapsel, welche zum Schutze besonders wichtiger Punkte, z. B. der Abzweigungen von Seitenlinien bestimmt ist, und es darf der Maschinenführer bei festgesetzter Strafe die Scheibe nicht überfahren, wenn dieselbe geschlossen ist; das Ueberfahren gäbe sich durch das Zerdrücken der Knappkapsel kund. Die Scheibe ist bei diesem Signalapparate quadratisch

und in vier Felder eingetheilt, von denen zwei diagonal gegenüber liegende roth, die beiden anderen weiß sind. Ein eigenes mit der Scheibenstange (Fig. 5) verbundenes Hebelsystem (welches in Fig. 11 in einer Ansicht, in Fig. 12 im Grundrisse dargestellt ist) bewegt, während die Scheibe sich dreht, die Kapsel zu und von der Schiene; bei geschlossener Scheibe befindet sich die Kapsel auf der Schiene. Durch das Oeffnen derselben zieht die Stange A die Kapsel zurück. Die Stange A besteht aus zwei Theilen; der eine obere a trägt an einem Ende die Kapsel, ist am anderen mit einem Riegel c versehen und gleitet in eine Nuth der unteren Stange b; der Lauf der oberen Stange a wird durch die zwei festen Träger d und e begrenzt, indem der Riegel c zwischen ihnen sich bewegen kann. Die Distanz der Träger d und e ist 136 Millimeter. Während der Endpunkt des Hebels bei der Drehung der Scheibe um 90 Grad einen Lauf von 2 Decimeter hat, beschreibt also die Kapsel mit der Stange a nur $^2/_3$ jenes Weges, wodurch man den Vortheil erlangt, daß selbst bei großer Entfernung zwischen Scheibe und Stellhebel, der Kapsel dennoch die angedeutete Bewegung mitgetheilt wird.

Bei der Distanzscheibe mit Knallkapsel auf der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn, deren Signalapparat ohnehin ein absolutes Haltsignal bildet, müssen bei geschlossener Scheibe die Knallkapseln schon 500 bis 700 Meter vor der Scheibe auf die Schiene gelegt werden. Die hierfür getroffene Anordnung des Scheibenapparates ist in Fig. 13 im Aufriß, in Fig. 14 im Grundriß dargestellt. An der dem Signalwächter entgegengesetzten Seite der Scheibe drehen sich um die horizontale Achse A die beiden Arme B und C; der größere B aus Gußeisen trägt einen Kreissector, in welchem die Drahtleitung L befestigt ist, welche zur eigentlichen Knallsignalvorrichtung führt. Beide Arme B und C sind durch die Querstange D unter sich verbunden. Um dieselbe Welle A, A dreht sich der Winkelhebel M, A, N, an dessen kürzerem Arme N sich die Kette N_1 anschließt, welche von der Scheibe kommt; der Spannungs- und Compensationsapparat hat die oben beschriebene Anordnung. In der Abbildung ist der Hebel M, A in seiner höchsten Lage, bei welcher die Bahn geschlossen ist, der kleine Arm N drückt auf die Querstange D, das Spannungsgewicht muß gleichfalls seine höchste Lage annehmen, während das Gegengewicht Q (Fig. 15) seine tiefste Lage hat. Wird die Scheibe geöffnet, so fällt das Gewicht M, der Hebel M, A nimmt seine tiefste Lage an, der kleine Hebelarm N, A drückt nicht mehr auf die Querstange; die Hebel B und C können das Spannungsgewicht drehen, bis dasselbe in seine tiefste Lage kommt, während das Gewicht Q und der Hebel O, Q ihre höchsten Stellungen annehmen. Das Hebelsystem, durch welches die

Knallkapseln (es sind deren gewöhnlich zwei) auf die Schiene gelegt werden, ist in Fig. 15 in einer Seitenansicht, in Fig. 16 im Grundrisse dargestellt und hieraus dessen Thätigkeit leicht zu erkennen. Würde auf irgend einer Seite des Spannungsapparates der Drahtzug reißen, so würde das Spannungsgewicht sich auslösen und das Gewicht Q die Kapseln k, k sogleich auf die Schiene versetzen.

Sicherheitsvorrichtungen und Apparate für eine Centralstation. — Der Zweck dieser Einrichtungen ist lediglich der, dafür zu sorgen, daß an einer Station, an welcher eine Gruppe von vielen Geleisen sich vereinigt, dem einfahrenden (und abgehenden) Zuge genau der Weg angewiesen wird, welchen die Sicherheit des Verkehres erfordert, so daß also die Stellung der Geleisewechsel mit den verschiedenen Signalen genau in Einklang gebracht und in diesem erhalten wird. „So lange — sagt unsere Quelle — das Einstellen der Wechsel in anderen Händen als jenes der entsprechenden Signale ruht, wie es in der That heute fast durchgehends der Fall ist, hängt die Uebereinstimmung derselben einzig und allein von der gewissenhaften Ausführung der Vorschriften von Seiten der Wächter oder sonstigen Beamten ab." Sehr interessant sind nun die Einrichtungen, welche unsere Quelle vorführt, durch welche die Sicherheit des Verkehres an einer Centralstation auf einen hohen Grad gebracht ist; die unbedingte Abhängigkeit der Signal- und der Weichen-Stellung liegt jenen Anordnungen zu Grunde.

Das eine System jener Sicherheitseinrichtungen, welche unsere Quelle vorführt, ist von Vignier, Ingenieur der französischen Westbahn zu Paris; Vignier soll der Entwickelung seiner Erfindung fast 13 Jahre alle seine Kräfte gewidmet haben. Das Grundprincip für diese Einrichtungen im Pariser Westbahnhofe (Gare de Saint-Lazare) besteht darin, daß die Stellhebel der Distanzscheiben und Weichenzungen in der Weise unter sich verbunden sind, damit nie eine Weiche geöffnet werden kann, wenn nicht zuerst das Signal zum Vorschein kommt, das jene Weiche zu decken hat. Zu dem Ende ist mit den Stellhebeln der Signale eine Gruppe von Eisenstangen in Verbindung gebracht, während mit den Stellhebeln der Weichenzungen eine zweite Gruppe solcher Eisenstangen durch Ketten u. dgl. in Verbindung steht. In den Eisenstangen der ersten Gruppe sind Löcher in der Art angebracht, daß bei harmonirender, also richtiger Stellung der Signale und Wechsel in dieselben die Eisenstangen der zweiten Gruppe einpassen und hier auf und ab geschoben werden können; dieses Einpassen findet jedoch nur, wie gesagt, bei richtig übereinstimmender Lage von Signalen und Wechseln statt. Stehen aber die Signale falsch, so entsprechen die Löcher nicht mehr den

Eisenstangen der Weichen und letztere können auch dann nicht mehr bewegt werden. Es muß also immer eine richtige Stellung der Signale zuerst vorausgehen, wenn die Weichen geöffnet werden wollen. „Im Pariser Westbahnhofe werden fünf Distanzscheiben von einem einzigen Posten aus manövrirt, und indem die Stellhebel in ihrer Bewegung in der genannten Weise mit einander verbunden sind, kann eine Scheibe nur dann geöffnet werden, wenn die vier anderen die geschlossene Bahn anzeigen. Die Anwendung, welche diese Apparate gestatten, ist sehr vielseitig. Das Oeffnen von Abschlußschranken bei Wegübersetzungen kann von der richtigen Stellung der Deckungssignale abhängig gemacht werden, wie wir Gelegenheit hatten, es bei einer Allee, welche zum Parke von Saint-Cloud führt und die Linie von Paris nach Versailles übersetzt, zu beobachten. In gleicher Weise kann das Oeffnen einer Zugbrücke von der früheren Abschließung der Bahn bedingt werden." Seinen ersten Sicherheitsapparat hat Vignier schon im Jahre 1854 für die Station Batignolles bei Paris eingerichtet; in den letzten Jahren wurde er auf den Linien der französischen West-, Nord- und Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn mehrfach angewendet.

Zu einem hohen Grade von Vollkommenheit haben die Einrichtungen von Saxby und Farmer (in Kilburn bei London) geführt, welche in England eine ausgebreitete Anwendung gefunden und in letzterer Zeit auch von den belgischen Staatsbahnen angenommen worden seyn sollen. Obgleich wir auch von diesem Systeme eine erkleckliche graphische Darstellung nicht zu geben im Stande sind, so mag dennoch im Allgemeinen dasselbe ausreichend erörtert werden können, wenn wir die Signalvorrichtungen schildern, die in der Cannon Street-Station zu London bestehen und worüber noch eine andere uns vorliegende Quelle [25] berichtet. In diesen Bahnhof münden 9 Geleise ein, welche zusammen 32 Wechsel und 35 Signalhebel erfordern. Zu manchen Tageszeiten langen in der Stunde 18 Züge an, und eben so viele verlassen die Station. Im Durchschnitte müssen die Wechsel und Signale in der Stunde 80 bis 90 Mal verstellt werden; zur Zeit des lebhaftesten Zugverkehres kommen 108 verschiedene Manöver in der Stunde vor, so daß jede Verstellung etwa 33 Secunden in Anspruch nehmen darf, obgleich manche Wechsel und Signale gegen 200 Meter von einander entfernt sind. Um nun die äußerst schwierige Aufgabe, jedem Train sein bestimmtes Geleise zu eröffnen, lösen zu können, ist in einer Distanz von 45 Meter von der

25 Annales du Génie civil, December 1867, S. 795.

Station auf der Themsebrücke eine Plattform von solcher Höhe angebracht, daß die Locomotiven noch unterhalb dieses Gerüstes passiren können. Auf demselben befindet sich eine Wächterhütte, die ringsum mit Glaswänden umgeben ist, und welche alle Linien der Umgebung vollständig beherrscht. An vier hohen Mastbäumen sind 24 Semaphore angebracht, welche unter gewöhnlichen Umständen immer durch ihre horizontal gestellten Arme „geschlossene Bahn" signalisiren; nur auf einige Secunden wird einer oder der andere der Arme herabgelassen, wenn ein Zug passiren kann. Jeder Zugführer hat die Signale genau zu beobachten, und so lange abzuwarten, bis die Bahn frei wird und hierauf sofort den Zug in Bewegung zu setzen. Jene 24 Semaphore, 5 Distanzscheiben und 6 Hülfssignale reichen zur Sicherung des Verkehres für die abgehenden und ankommenden Züge aus. Im Inneren des Wächterhauses sind 32 Weichen- und 35 Signalleitungen vereinigt und bilden eine Reihe von 67 ganz gleichen, parallel stehenden Hebeln. Diese Hebel werden von zwei starken Männern, welche beständig ihre Aufmerksamkeit den zu stellenden Zeichen zu widmen haben, dirigirt, und dieselben können durch eine Art Corridor zu jedem Hebel gelangen. Kein Hebel kann unabhängig vom anderen bewegt werden. Jeder Hebel ist mit seiner eigenen Nummer versehen und trägt außerdem noch ein Plättchen, auf dem die Nummern jener Hebel angezeigt sind, welche vorher richtig, nämlich auf „geschlossene Bahn" gestellt seyn müssen, wenn er selbst eine Bewegung zulassen soll. Jede Gruppe von Hebeln, die einem und demselben Zwecke entsprechen, sind mit gleicher Farbe bemalt; die Weichenhebel sind schwarz, die Abfahrtssignale roth, die Ankunftssignale blau und die Distanzscheiben gelb. Der Mechanismus zur Erreichung der gegenseitigen Abhängigkeit der Hebelstellungen ist im Allgemeinen dem von Vignier ähnlich, nur mit dem Unterschiede, daß, wie erwähnt, alle Signale, welche auf einem Hebel verzeichnet sind, vorher geschlossen seyn müssen, wenn derselbe auf freie Bahn eingestellt werden soll. Unter dem Boden des Gerüstes und gegenüber von den Hebeln sind nämlich mehrere Reihen von Sperrvorrichtungen und Coulissen, die ähnlich dem Riegel eines Schlosses horizontal angebracht sind. Diese Stangen sind mit Ansätzen versehen, durch welche beim Eingriffe in gewisse Hebel, ihre Bewegung gehindert wird. Manche derselben wirken gegen geneigte Ebenen von der Art, daß wenn ein Hebel sich bewegt, er jenen Ebenen eine seitliche Bewegung beibringt, und diese Bewegung wird dann den anderen derselben Reihe mitgetheilt, welche auf die Ansätze oder Kränze jener Hebel einwirken, mit welchen der Haupthebel in Verbindung steht. Kurz gesagt, es wird durch die Thätigkeit eines einzigen Hebels eine Reihe von anderen arretirt, während

eine andere Reihe eine Bewegung anzunehmen befähigt ist, und hierin liegt das Wesen des ganzen Systemes, welches bis jetzt die vollste Sicherheit gewährt hat. Dem letzteren kann nur der einzige Nachtheil entgegengehalten werden, welcher sich auf die Abnutzung der Constructionstheile bezieht; eine Gefahr kann aber selbst unter solchen Umständen nicht auftreten, denn wenn ein derartiger Fehler sich bei irgend einem der Hebelsysteme einstellen sollte, so würde der einzige Uebelstand in einer Zeitversäumniß bestehen; denn es bleibt dann das betreffende System so lange unbeweglich, also die Bahn geschlossen, bis jene Störung wieder aufgehoben worden ist. — An jedem Ende der Wächterhütte ist ein Telegraphenapparat aufgestellt, von welchen der eine — ein Zeigertelegraph mit Läutewerk — die sämmtlichen Züge zu signalisiren hat, und die von dem betreffenden Telegraphisten der Reihe nach genau einzutragen und anzugeben sind; der andere Telegraph wird für die Zwecke der Eisenbahn selbst oder zur Beförderung irgend welcher Depeschen benutzt und steht gleichfalls unter der Obhut eines eigenen Telegraphisten.

Signale für den eigentlichen Verkehr der Züge. — Unsere Quelle gibt hier zwei Systeme in Kürze an, von welchen das eine Hrn. J. Leopolder in Wien, das andere dem englischen Telegraphen-Ingenieur Preece angehört. Jenes scheint von denen, welche seiner Zeit von Siemens und Halske, Teirich[26], Frische[27] u. A. zu diesem Zwecke eingeführt und vorgeschlagen worden sind, nicht viel verschieden zu seyn; durch Niederdrücken eines Tasters im Stationsgebäude wird nämlich eine Reihe durch Uebereinkommen festgestellter Signale automatisch mitgetheilt. Der in der Station aufgestellte Apparat besteht in einem Kästchen, welches eine Achse mit eben so vielen darauf gekeilten Rädern enthält, als Zeichen zu geben sind, und einem Uhrwerke, um das Radsystem in Bewegung zu setzen. Jedes Rad ist an seinem Umfange mit Stiften (ähnlich der Walze einer Spieluhr) versehen, welche bei der Umdrehung der Räder, so oft ein Stift an einem Sperrzahn streift, eine Stromunterbrechung hervorbringen, wodurch das Anschlagen des Hammers aller in der Leitungskette (mit Ruhestrom) befindlichen Läutewerke veranlaßt wird. Durch die Vertheilung der Stifte am Umfange der Räder wird die Länge der Pausen zwischen je zwei auf einander folgenden Glockenschlägen bestimmt. Jedes einzelne Rad kann eine bestimmte Phrase (z. B. ein Zug fährt ab, Hülfsmaschine soll kom-

26 Allgemeine Encyklopädie der Physik, Bd. XX S. 1025.
27 Polytechn. Journal Bd. CLXV S. 263.

men ꝛc.) telegraphiren. Wird ein Zeiger auf die entsprechende Phrase eingestellt, so kommt ein Hebel mit dem Sperrzahne dem Rade gegenüber zu stehen, und wird dann der Taster niedergedrückt, so läuft das Uhrwerk ab und die Signale erfolgen.

Verschieden von dem eben erwähnten elektrischen Signalsysteme ist das von Preece, welches ebenfalls elektromagnetische Wirkungen benutzt; das jedoch den alleinigen Zweck zu haben scheint, das Zusammenstoßen von Zügen auf einem und demselben Geleise zu verhüten. Für diesen Zweck hat man nämlich im Allgemeinen bloß bestimmte Regeln aufgestellt, nach welchen zwischen der Abfahrt zweier Züge in derselben Richtung eine vorschriftsmäßige Zeit verfließen muß, wofür dann in passender Weise die Signale mitgetheilt werden; dieses Verfahren wird das „Zeitsystem" genannt. Ein neues, von diesem ganz verschiedenes ist das sogenannte „Distanz"- oder „Blocksystem"; es besteht dem Principe nach darin, daß es keinem Zug gestattet ist, einem anderen früher nachzufolgen, bis dieser eine bestimmte und vorgeschriebene Minimalentfernung schon erreicht hat. Es ist zu dem Ende die ganze Linie in Sectionen eingetheilt, und in jeder darf nie mehr als ein Zug in derselben Richtung gehen. An den Endpunkten der Sectionen sind elektrische Telegraphenposten aufgestellt, welche mit einander correspondiren, so daß man sogleich Nachricht erhält, wenn ein Zug von einer Station auf eine andere übergegangen ist; so lange dieses Ankunftssignal nicht empfangen worden ist, darf der Zug aus der Station nicht ausfahren, d. h. er ist „blockirt." Die Länge der Sectionen ist zwar im Allgemeinen verschieden; dieselbe darf jedoch selbst bei lebhafterem Verkehre etwa 2 bis 3 Kilometer lang werden, ohne daß die Gefahr gesteigert würde. Unsere Quelle führt für dieses System die Signalapparate von Preece an, ohne jedoch die Einrichtung derselben näher zu beschreiben. Wir begnügen uns daher damit, die Vorrichtungen zu nennen, mit welchen zwei mit einander correspondirende Nachbarstationen für diesen Zweck ausgestattet sind. Diese bestehen: 1) in einem kleinen elektromagnetischen Semaphor (an jedem Ende), der von der Nachbarstation aus manövrirt wird, und dessen Stellung in der Station selbst nicht geändert werden kann; 2) einem Stellhebel für die Telegraphenarme des Semaphores der nächsten Station; 3) einem Controlapparate, der zugleich ein Läutewerk enthält; der Controlapparat wiederholt in der eigenen Station die Signale, welche man mittelst des Stellhebels auf den Semaphor der nächsten Station überträgt; 4) einem Taster zur Herstellung des Stromes, welcher die Glocke im Controlapparate der Nachbarstation zum Schlagen bringt ꝛc. Verläßt nun ein Zug die erste Station, so

wird dieß der Nachbarstation, indem der Taster niedergedrückt wird, durch ein Signal des elektrischen Läutewerkes angezeigt; der Beamte der letzteren Station bringt nun mittelst seines Stellhebels den Semaphor der ersten in die horizontale, nämlich in die Lage, welche „geschlossene Bahn" anzeigt; dasselbe Zeichen wird nun durch den Telegraphenapparat der zweiten Station controlirt. Sobald der Zug an dieser Station ankommt, bringt man wieder mittelst des Stellhebels den Semaphor der ersten Station in seine Ruhelage, während gleichzeitig der Strom für den Controlapparat der erreichten Station unterbrochen wird. In der Station Chiswick der London- und South-Western-Bahn soll übrigens von Preece die Einrichtung getroffen worden seyn, daß von den Augenblicken an, in welchen die eben genannte Auswechslung der Signale beider Stationen stattgefunden hat, nicht bloß dem Beamten der ersten, sondern auch jenem der Nachbarstation die Handhabung der Mechanismen unzugänglich gemacht werde und das nächste Zeichen mittelst eines automatischen Mechanismus durch den Druck der Räder des anlangenden Zuges erst wieder verabfolgt werden könne.

Automatischer Post-Depeschenwechsel zwischen fahrenden Zügen und den Stationen. — Die Vorrichtungen solcher Art haben den Zweck, den Depeschenwechsel zwischen einem Zuge und einer Station zu ermöglichen, ohne den Zug anhalten zu müssen. In unserer Quelle werden hierfür einige Anordnungen, wie sie in Preußen und England bestehen, im Allgemeinen erwähnt. Es mag ausreichen, auf eine Anordnung hier aufmerksam zu machen, welche in diesem Journale (Bd. CLXXVII S. 342, Jahr 1865) näher beschrieben worden ist.

Communicationssignale zwischen dem Zugpersonal und den Reisenden in einem und demselben Eisenbahntrain. — Unsere Quelle hebt mit Recht die Wichtigkeit dieser Verkehrsmittel für den vorliegenden Zweck mit besonderem Nachdrucke hervor. Da die wichtigsten der hierfür gemachten Vorschläge, nämlich jene von Morgan und Howarth, Prud'homme u. A. in diesem Journale [28] schon berücksichtigt worden sind, so mag es ausreichen, hier darauf aufmerksam gemacht zu haben.

[28] Polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 166 und 174, Jahr 1866; Bd. CLXXXIII S. 5, Jahr 1867; Bd. CLXXXIII S. 162 und Bd. CLXXXVII S. 362, Jahr 1868.

XXVII.

Ueber die Volta'ſche Manganſuperoxyd-Kette mit einer Flüſſigkeit von Leclanché.

Ueber dieſe Kette wurde in dieſem Journale (Bd. CLXXXVI S. 270, zweites Novemberheft 1867) bereits das Weſentliche der Einrichtung erwähnt, wodurch ſich dieſelbe von der Kohlenzinkkette unterſcheidet. In zwei verſchiedenen Quellen (Mechanics' Magazine, März 1868, S. 203 und Les Mondes, t. XVI p. 532, März 1868) finden wir nun eine von Leclanché ſelbſt mitgetheilte umſtändliche Erörterung über die Einrichtung ſeiner Kette, welcher wir hier ſo viel entnehmen wollen, als zur Kenntniß der Conſtruction eines ſolchen Elementes nöthig iſt. Das natürliche Manganſuperoxyd (Braunſtein) — bemerkt der Verfaſſer — beſitzt eine beträchtliche, den Metallen ähnliche elektriſche Leitungsfähigkeit, weßhalb es, wie ſich vermuthen ließ, für die Conſtruction einer conſtanten Kette mit einer Flüſſigkeit ſich eignen dürfte, wenn man es in Form einer Platte zur Anwendung bringen könnte; es vereinigt in ſich die Bedingungen eines guten elektropoſitiven Elementes, nämlich die Unoxydirbarkeit, Unlöslichkeit und eine große Verwandtſchaft zu den brennbaren Körpern. Als negatives Metall wird dazu das Zink gewählt, während als Anregungsflüſſigkeit eine Löſung eines Alkaliſalzes am geeignetſten erſcheint, und unter dieſen kann eine Salmiaklöſung gewählt werden. Anſtatt einer Platte aus Braunſtein hat man ſich mit Braunſteinpulver zu begnügen, das zu dieſem Zwecke in ein ſehr poröſes Diaphragma zu verſetzen iſt; eine Kohlenplatte, die in das Pulver gebracht wird, dient als poſitive Elektrode. Unter den verſchiedenen Arten von Braunſtein wird das im Handel unter dem Namen Graubraunſteinerz (Pyroluſit) vorkommende Manganerz benutzt, welches kryſtalliſirt und faſerig iſt, Metallglanz beſitzt und ein graphitähnliches Pulver liefert. Von dem pulveriſirten Braunſtein erſcheint es jedoch als zweckmäßig, nur das grobe Pulver zu benutzen, welches beim Durchſieben zurückbleibt, und dieſem ein gleiches Volumen von pulveriſirter Retortenkohle hinzuzuſetzen; ein ſolches Gemenge dieſer Subſtanzen beſitzt eine große elektriſche Leitungsfähigkeit und abſorbirt in der Kette raſch und gleichförmig das Waſſerſtoffgas. Der Leitungswiderſtand des groben Braunſteinpulvers kann 100 bis 150 Meter (Eiſendraht von 4 Millimet. Durchmeſſer als Einheit angenommen) betragen und iſt alſo geringer als jener der Anregungsflüſſigkeit, während der Leitungswiderſtand des feinen

Pulvers 1500 bis 2000 Meter erreichen kann. Die bei der Conſtruction des Elementes anzuwendende Salmiaklöſung ſoll immer concentrirt bleiben, weßhalb die Löſung einen Ueberſchuß von Salz enthalten muß. Das hierbei angewendete Zink muß amalgamirt ſeyn, es wird dann das Anſetzen von Kryſtallen an demſelben erſchwert. Die Anordnung geſchieht nun ſo, daß das poröſe Diaphragma mit ſeinem Inhalte in ein Gefäß verſetzt, neben daſſelbe der amalgamirte Zinkſtab gebracht und die äußere Zelle, welche das Zink enthält, nur ſo weit mit der Salmiaklöſung angefüllt wird, daß die poröſe Zelle etwa bis zur Hälfte in die Flüſſigkeit eintaucht.

Der Erfinder hat ſeine Elemente in dreierlei Dimenſionen ausgeführt; durch das kleine (eine einfache Kette) können 40 Gramme Kupfer per Jahr in einem Voltameter ausgeſchieden werden; das mittlere Modell producire leicht 60 bis 70 Gramme, das große 100 bis 125 Gramme per Jahr. — Das kleine Element mit einer poröſen Zelle von 11 Centimeter Höhe kann für telegraphiſche Mittelſtationen, die ohne Relais arbeiten, ausreichen. Das mittelgroße Element hat Diaphragmen von 15 Centimeter Höhe und 6 Centimeter Durchmeſſer, während bei dem großen die Diaphragmen die gleiche Höhe, aber 8 Centimeter Durchmeſſer haben; dieſe beiden Arten werden natürlich für ſolche telegraphiſche und Eiſenbahnzwecke verwendet, wo die Leitungswiderſtände geringer ſind. Der innere Widerſtand des großen Elementes iſt nämlich 450 Meter, jener des mittleren 550 bis 600 Meter und der Widerſtand der kleinſten dieſer Ketten 900 bis 1000 Meter, wobei als Widerſtandseinheit ein Eiſendraht von 1 Meter Länge und 4 Millimeter Durchmeſſer zu Grunde gelegt iſt. Die elektromotoriſche Kraft der Braunſtein-Kette beträgt 1,382, jene der Daniell'ſchen Kette als Einheit angenommen.[29] Unter ſonſt gleichen Umſtänden erſetzen alſo — nach Angabe von Leclanché — 28 dieſer neuen Elemente 40 Elemente der Daniell'ſchen Kette. Jedenfalls ſind die Unterhaltungskoſten geringer, als jene der Kette von Marié-Davy; ein Kilogramm ſchwefelſaures Queckſilberoxydul koſtet 3 bis 3½ Frcs., während ein Kilogramm Manganſuperoxyd nur 70 bis 80 Centimes koſtet. Im offenen Zuſtande ſoll ſeine Kette — wie Leclanché ſagt — faſt gar keine Aenderung des Zinkes, ſelbſt während eines ganzen Jahres wahrnehmen laſſen; der alleinige Zinkverbrauch in einem ſolchen offenen und vollſtändig zuſammengeſtellten Elemente ſoll von der Einwirkung der Luft herrühren und für ein ganzes Jahr kaum

[29] Siehe unten.

einige Centigramme Zink betragen. Unter ſolchen Umſtänden könne daher eine Batterie ſelbſt durch mehrere Jahre zuſammengeſtellt und vorbereitet erhalten bleiben, ſo daß ſie zu jeder Zeit ohne weitere Umſtände für den Dienſt brauchbar iſt. Die bei den Telegraphenſtationen aufgeſtellten Batterien ſollen, wie Leclanché behauptet, eine Wirkungsdauer von 1 bis 3 und ſelbſt mehreren Jahren beſitzen.

Unſere Quellen bemerken, daß ſowohl für den Eiſenbahndienſt, als auch für eine große Anzahl von Telegraphenſtationen die Leclanché'ſche Batterie in Anwendung ſich befindet, und die vom Verfaſſer angegebenen Vortheile ſich beſtätigt haben ſollen. Da uns gegenwärtig noch keine anderweitigen Erfahrungen aus der Telegraphenpraxis hierüber bekannt geworden ſind, ſo laſſen wir das, was der k. k. öſterreichiſche Telegraphen-Inſpector Dr. Militzer in ſeinem Berichte (Officieller öſterreichiſcher Ausſtellungs-Bericht 1867, zweite Lieferung S. 238) über jene Batterie erwähnt, hier folgen: „In einer von G. Leclanché in Paris ausgeſtellten Zinkkohlenbatterie wird Manganſuperoxyd als elektrolytiſcher Körper verwendet. Die Kohlenplatte befindet ſich im Inneren des Thondiaphragma, deſſen übriger Raum mit einer Miſchung aus grob gepulverter Kohle und Braunſtein ausgefüllt iſt. Der Zinkcylinder iſt maſſiv und ſteht in dem äußeren Raume des Glasbechers; als Füllungsflüſſigkeit dient eine wäſſerige Löſung von Salmiak. Nach Leclanché's Angabe ſoll ſich die elektromotoriſche Kraft dieſes Elementes zu der eines Daniell'ſchen faſt wie 5 zu 3 verhalten. Einige vorläufige, in der hieſigen Centralſtation (Wien) angeſtellte Verſuche ſtimmen hiermit genügend überein, gleichzeitig hat ſich aber herausgeſtellt, daß das neue Element namentlich im Anfange ſeiner Wirkſamkeit ſo viele Ammoniakdämpfe entwickelt, daß es in bewohnten Räumen nicht aufbewahrt werden kann."

Die bedeutende elektromotoriſche Kraft, welche die Kette von Leclanché namentlich nach der letzterwähnten Angabe beſitzt, dürfte wohl zum größten Theile der Kohle, welche theils in Pulverform, theils in dem Zuſtande wie bei einer gewöhnlichen Kohlenbatterie dabei benutzt wird, zuzuſchreiben ſeyn. Jedenfalls iſt der Vortheil, den dieſe Kette in dem Umſtande darbietet, daß eine der Anregungsflüſſigkeiten durch eine Subſtanz erſetzt iſt, welche eine große Leitungsfähigkeit beſitzt, und — wenigſtens durch lange Zeit — keine Aenderungen erfährt, ein beachtenswerther. Daß die Hauptbeſtandtheile der Batterie, nämlich die Diaphragmen mit ihrem Inhalte, leicht ſo angeordnet werden können, daß die Batterie transportabel iſt, verſteht ſich von ſelbſt; das Diaphragma kann ohnehin mittelſt eines paſſenden Deckels, aus dem die Verlängerung der poſitiven Elektrode hervorragt, ſtets verſchloſſen bleiben, wenn der

Deckel mit einer capillaren Oeffnung versehen wird, während beim Gebrauche ein geeigneter Verschluß des ganzen Elementes erforderlich seyn dürfte.

XXVIII.

Der amerikanische Anti-Incrustator.

Nachdem in diesem Journale schon bei mehreren Gelegenheiten die unter dem Namen Anti-Incrustator bekannte Baker'sche Vorrichtung besprochen worden ist, so erscheint es schon deßhalb als nothwendig, auch andere Vorschläge dieser Art nicht unerwähnt zu lassen, um der Literatur dieses Gegenstandes Rechnung zu tragen. Ueber einen derartigen neuen Vorschlag berichtet eine auf dem Continente durch ihre rühmlichen Leistungen wohlbekannte Quelle. In dem Journal of the Franklin Institute (vol. LV p. 121, Februar 1868) finden wir nämlich eine umfassende Erörterung eines Hrn. C. M. Cresson über seine mit dem „amerikanischen Anti-Incrustator" ausgeführten Experimental-Untersuchungen. Ohne nun auf das Detail der letzteren einzugehen, mag es ausreichen zu erwähnen, daß dieser sogen. Anti-Incrustator von dem Baker'schen wesentlich verschieden ist. Der amerikanische Anti-Incrustator besteht nämlich in seiner einfachsten Form aus einem geraden, an seinem Nordpole zugespitzten Stahlmagneten, der im Dampfraume horizontal angeordnet ist, so daß sein Südpol mit der Kesselwand metallisch in Berührung steht, während er an seinem anderen Ende mittelst eines isolirenden Halters schwebend erhalten wird. Für einen kurzen Dampfkessel reiche es aus, einen Magnetstab in der Nähe seines Südendes mittelst eines isolirenden Halters horizontal einzuspannen und den Südpol durch einen Draht mit der abgewendeten Stelle der Kesselwand zu verbinden. Für große Dampfkessel soll anstatt des einfachen Stabes ein Bündel von geraden Stahlmagneten verwendet werden, deren Nordenden zugespitzt und wieder isolirt bleiben, während die sämmtlichen Südpole durch ein Metallstück vereinigt werden sollen, das isolirt aufzuhängen sey, so daß das Magnetbündel eine horizontale Lage annimmt, das freie Ende des Metallstückes aber wieder durch einen Draht od. dgl. mit der abgewendeten Seite der Kesselwand metallisch in Verbindung gesetzt wird. Bei großen Dampfkesseln können mehrere Vorrichtungen der letztgenannten Art im Dampfraume gleichzeitig angebracht werden; in allen Fällen

müssen jedoch die Nordenden frei und isolirt, die Südpole aber mit der Kesselwand metallisch in Verbindung gebracht werden.

Aus den mit solchen Vorrichtungen angestellten Versuchen mag hervorgehoben werden, daß wenn ein unmagnetisirter Stahlstab in Anwendung gebracht wurde, der letztere während des Verdampfens des Wassers polarisch magnetisch geworden sey, und zwar so, daß das freie Ende ein Südpol wurde: hierbei bildete sich aber rasch die Incrustation. — In Gegenwart des in genannter Weise angeordneten Magnetstabes aber konnte von incrustirten Dampfkesseln die Kruste befreit und das weitere Ansetzen verhindert werden. Diese Thätigkeit hörte aber auf und wurde sogar in die entgegengesetzte verwandelt, wenn der Magnetstab nicht von Neuem in der vorigen Weise magnetisirt wurde, da derselbe (wie es auch nothwendig seyn muß, wenn ein Stahlmagnet einer sehr hohen Temperatur andauernd ausgesetzt wird) seinen permanenten Magnetismus nach und nach verlor. Die Wirksamkeit des Anti-Incrustators selbst soll aber dabei von der Bedingung abhängig seyn, daß der Dampfstrom im Dampfraume nur nach der Richtung gehen und ausströmen könne, daß er vom Südende des Magnetstabes oder Magnetbündels gegen das Nordende hinströmt. Wenn aber der Dampfstrom die entgegengesetzte Richtung annehmen würde, so werde nicht bloß die Wirksamkeit jener Vorrichtung verzögert, sondern sogar auch aufgehoben.

Daß nun der erwähnten Vorrichtung eine solche Thätigkeit zugeschrieben werden dürfe, schließt Cresson namentlich aus dem Umstande, daß, wenn der Stahlmagnet durch einen sehr kräftigen Elektromagneten ersetzt wird, das Ansetzen von Kesselstein in gereinigten Dampfkesseln immer, und das Decrustiren von Dampfkesseln, die mit Kesselstein besetzt sind, so rasch erfolge, daß in wenigen Stunden das bewirkt werden könne, was mit dem gewöhnlichen Apparate erst nach Wochen oder Monaten zu Stande komme.

Ueber das Detail seiner Versuche gibt Cresson hier nichts weiter an, als daß er die Anwesenheit von elektrischen Strömen mittelst eines außerhalb des Dampfkessels angebrachten Galvanometers untersuchte, von welchem das eine Drahtende mit der Kesselwand in Berührung gebracht, das andere aber isolirt durch den Dampfraum bis zum Wasser im Kessel versetzt wurde; hierbei habe er einen Stromwechsel wahrgenommen, je nachdem das Nord- oder Südende des Magnetstabes mit dem Dampfkessel in Verbindung war. Aus diesen Versuchen läßt sich natürlich nicht schließen, daß durch die bloße Anwesenheit des Magnetstabes im Kesselraume irgend welche elektrische Strömung zu Stande käme, während beim Einschalten des Galvanometers mit den Galvano-

meterdrähten ganz andere Umstände auftreten, die mit der Thätigkeit des als Anti-Incrustator dienenden Magnetstabes nichts gemein haben. Die von Creſſon zur Erklärung der von ihm beobachteten Erscheinungen beigebrachten Ansichten aber sind so weit hergeholt, daß wir auf eine weitere Berücksichtigung derselben nicht eingehen können, und zwar um so weniger, als es bloß unsere Absicht war, unter Anderem hier zu zeigen, daß die früher besprochene Baker'sche Vorrichtung selbst in Amerika kein Vertrauen sich erwerben konnte. — Nicht uninteressant dürfte es seyn, noch hinzuzufügen, daß der Bericht des Hrn. Creſſon auf Veranlassung des Hrn. J. Harper, Geschäfts-Vorstandes der American Anti-Incrustation Company, erstattet worden ist.

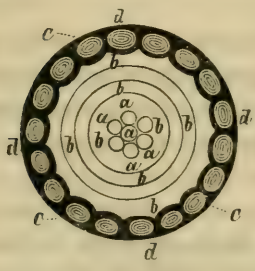
XXIX.

Abänderungen in der Construction submariner Telegraphen-Kabel, von Gray.

Aus dem Mechanics' Magazine, Februar 1868, S. 144.

Mit einer Abbildung.

Um die Festigkeit und Dauer der Kabel zu erhöhen, wendet Gray nach seinem Patente Umhüllungen von Manillahanf, Seide oder anderen Garnsorten an, welche unmittelbar über die Isolationsschichte gelegt werden. Nachdem nämlich der aus sieben Leitungssträngen bestehende Conductor a, a... mit einer vierfachen Isolationsschichte aus Gutta-percha (oder auch einer Mischung von Gutta-percha oder Kautschuk und Bitumen) bedeckt ist, tritt derselbe in eine Abtheilung, welche geschmolzene Gutta-percha-Masse enthält und wird gleichzeitig mit dem Garne, das durch andere Oeffnungen und ebenfalls durch die Guttapercha-Masse und dgl. gezogen wird, bekleidet, so daß er an allen Stellen vom Garne c, c umwickelt wird. Ist diese Operation ausgeführt, so wird er durch die Maschine in eine nächste Abtheilung geleitet, wo er eine weitere Isolationsschichte d, d empfängt. In manchen Fällen wird das so vollendete Kabel, dessen Querschnitt in nebenstehender Figur angedeutet ist, abermals von Garnumhüllungen und dergl. bedeckt.



XXX.

Werner's Dampfentwässerungs-Apparat.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Daß der in den Dampfkesseln gebildete Dampf stets Wasser mit fortreißt, ist unvermeidlich. Die Menge dieses dem Dampfe mechanisch beigemengten Wassers ist in vielen Fällen so bedeutend, daß dadurch, abgesehen von dem Verluste an Brennmaterial, welches auf seine Erwärmung verwendet wurde, in den Dampfmaschinen sehr störende, nicht selten in anderen Ursachen gesuchte Wirkungen ausgeübt werden. Diesen Nachtheilen kann nur durch Trocknen des wässerigen Dampfes vorgebeugt werden, entweder dadurch, daß man ihn durch einen Ueberhitzungsapparat leitet, eine zwar radical wirkende, aber kostspielige und nicht immer ausführbare Einrichtung, oder indem man den Dampf auf mechanischem Weg entwässert. Während alle zu diesem Zweck angewendeten Vorrichtungen nur unvollkommen wirkten, liefert der dem Prof. R. R. Werner in Berlin patentirte Dampfentwässerungs-Apparat Dampf, welcher den Kessel ganz wasserfrei verläßt.

Werner's Apparat kann in jedem vorhandenen Dampfkessel leicht angebracht werden, indem er unter dem Absperrventil oder Dampfrohr, wie Figur 31 zeigt, vermittelst zweier Schrauben a, a unabhängig von der Verschraubung des letzteren, befestigt wird. Ein Dom, insofern er nur den Zweck hat, das zu starke Mitreißen von Wasser zu verhindern, wird durch diesen Apparat ganz entbehrlich. Der wasserhaltige Dampf tritt bei b, b am ganzen Umfang des Apparates ein, scheidet, da er von seinem Eintritt bis zum Abgangsrohr einen mehrfach gekrümmten Weg zurückzulegen hat, durch Centrifugalkraft sein Wasser, welches durch das Rohr c zurückfließt, aus und verläßt getrocknet bei d den Kessel. Der Apparat versagt auch dann noch nicht, wenn der Wasserstand so hoch gehalten wird, daß er jenen erreicht.

Der Apparat kann auch an beliebigen anderen Stellen, z. B. in der Nähe des Dampfcylinders oder eines Kochapparates, in die Dampfleitung eingeschaltet werden; doch müßte er alsdann behufs Aufnahme des Wassers mit einem geschlossenen Gefäß, etwa einem Condensirtopf, in Verbindung gesetzt werden.

Das Mitreißen von Wasser ist bekanntlich dann besonders stark, wenn der Wasserstand ein sehr hoher, wenn die Wasseroberfläche im Verhältniß zu der vom Feuer berührten nur klein oder wenn sie in heftiger Bewegung ist. Bei Schiffskesseln zeigt sich der Uebelstand in erhöhtem

Maaße, wenn dieselben mit Flußwasser gefüllt sind und beim Uebergang auf das Meer mit Seewasser gespeist werden. Am leichtesten wahrnehmbar ist das Mitreißen von Wasser beim Oeffnen eines Sicherheitsventiles und zeigt sich dieß oft in so unzuträglicher Weise, daß der Sicherheit gegen Explosionen wegen das preußische Dampfkesselregulativ vom 31. Aug. 1861 in §. 10 vorschreibt: „Bei beschränktem Dampfraum eine Vorrichtung zu treffen, durch welche beim Erheben des Ventiles das Ausspritzen des Kesselwassers durch die Oeffnung verhindert wird." Ein unter dem Sicherheitsventil angebrachter Apparat empfiehlt sich hierzu ganz besonders.

Der Preis des Apparates, welcher bereits bei einer großen Anzahl von Kesseln zur Zufriedenheit arbeitet, ist mäßig; derselbe beträgt ziemlich genau so viel, wie der Preis eines gewöhnlichen Absperrventiles für den betreffenden Rohrdurchmesser. R. Z. (Deutsche Industriezeitung, 1868, Nr. 7.)

XXXI.

Drehbarer Parallel-Schraubstock mit paralleler und schiefer Backeneinstellung; beschrieben von Johann Zeman, Assistent der mechanischen Technologie am Polytechnicum in Prag.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Figuren 17 — 23 stellen diesen Schraubstock,[30] nach dem System von Neullies construirt, in $^1/_5$ der natürlichen Größe dar; es ist:

Fig. 17 die Seitenansicht desselben bei parallel stehenden Backen und etwas geöffnetem Maul; der Fuß T ist abgebrochen und in Fig. 19 sichtbar;

Fig. 18 der hierzu gehörige Grundriß;

Fig. 19 der Schnitt I, II mit der Ansicht des Hinterbackens und der mit diesem in Verbindung stehenden Theile;

Fig. 20 der Schnitt III, IV durch die Hülse R (Fig. 17) mit der eingeschraubten Spindel S;

---

30 Etau parallèle tournant à serrage droit et oblique; für die Prager Handelskammer durch Vermittelung des Hrn. Prof. Kick während der Pariser Ausstellung von Soulfort-Malliar und Meurice in Mauberge angekauft.

Fig. 21 der Grundriß des unter einem Winkel α gedrehten Schraubstockes bei parallel stehenden Backen;

Fig. 22 der Grundriß des unter einem Winkel $\alpha_{1/2}$ gedrehten Schraubstockes, aber mit schief stehenden Backen; endlich

Fig. 23 der Grundriß des Schraubstockes in der ungedrehten Stellung, aber mit um den Winkel α_2 gedrehten Hinterbacken.

Aus dem Anblick der Figuren erhellt:

1) daß das zu beschreibende Werkzeug ein Parallel-Schraubstock französischen Systemes ist, da sich der dem Arbeiter zugekehrte Backen stets parallel zu sich verschiebt;
2) daß derselbe eine horizontale Bewegung — um eine verticale Achse nämlich — gestattet, so daß es bei gewissen Bearbeitungen nicht nöthig ist, das Arbeitsstück umzuspannen;
3) daß diese Anordnung sehr leicht ein Schiefstellen der beiden Backen erlaubt, wodurch ein Gegenstand, welcher nicht zwei parallele Flächen darbietet, ohne Zuhülfenahme angemessen zugeschnittener Holzstücke unmittelbar und sicher von den Backen dieses Schraubstockes gefaßt wird.

In diesem Journale [31] wurden bereits vor längerer Zeit kurze Beschreibungen von Schraubstöcken gebracht, welche so construirt werden, um dem zuletzt angeführten Zweck, dem Einspannen schief zulaufender Gegenstände, zu entsprechen; der Neullies'sche Schraubstock zeichnet sich aber durch einfache und zweckmäßige Bauart und dabei geringen Preis [32] aus, so daß eine eingehende Beschreibung gerechtfertigt erscheint.

A und B sind die beiden Backen. A, der bewegliche, sitzt auf der Säule A_1, im Querschnitt ein Quadrat mit abgeschnittenen Ecken, welche auf dem I förmigen Fußende A_2 sitzend mit den zwei parallelen Gleitschienen N, N durch den Schraubenbolzen b verbunden ist. Am anderen Ende werden diese Schienen durch den Bolzen b_2 und die Schraubenmuttern b_1, b_1 in ihrer bestimmten Entfernung gehalten.

B, der feste Backen, geht in den cylindrisch abgedrehten Theil D, D_1 über, welcher bei s (Fig. 17 und 19) eine Schraube für die Mutter b_3

---

31 Schraubstock von Joh. White; polytechn. Journal Bd. LXXXI S. 401; verstellbarer Schraubstock von W. A. Henry in Sheffield; polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 107;

Verbesserungen am Schraubstock von Ebendemselben; polytechn. Journal Bd. CXLII S. 402.

Hierher gehört auch R. A. Brooman's in London verbesserter Schraubstock (Flaschenschraubstock); polytechnisches Centralblatt, 1854 S. 153.

32 Derselbe betrug 45 Frcs. loco Paris.

aufgeschnitten hat, um dann in eine achteckige Stange T mit dem Fußzapfen z zu verlaufen.

Diese Drehachse D, D_1 geht durch eine entsprechende Oeffnung des A_2 ähnlichen Trägers B_1, welcher hinreichend lang den beiden Schienen N eine sichere Führung und Stütze darbietet.

An B_1 sitzt die Hülse H_1 fest, welche auf dem Unterlagsscheibchen der Schraubenmutter b_3 aufruht, durch deren Anziehen oder Nachlassen die beiden Backen A und B in ein gleiches Niveau gebracht werden.

Ferner ist, oberhalb des Fußstückes B_1, die Achse D umgeben von der gespaltenen Hülse H — die Spaltung ist sichtbar in Fig. 19 — welche als Fortsatz zwei kreisförmige Lappen L trägt, durch welche die Schraube c, versehen mit dem zweifach durchbohrten Kopf K, durchgeht. Da nun die Hülse H mit dem Träger F aus einem Stücke und dieser mit zwei Schrauben 1,1 in die Werkbank W so zu befestigen ist, daß der am Fußende von T befindliche Zapfen z in einer auf dem Boden der Werkstätte befestigten Pfanne aufsteht, so hindert die Drehung des Backens B resp. seiner Drehachse D so lange Nichts, als die angeführte Schraube c nicht angezogen, also die gespaltene Hülse nicht fest um D angepreßt wird. Im entgegengesetzten Falle bedingt aber das hinreichende Anziehen von c so viel Reibung zwischen der Hülse und der Drehachse, daß der Backen B unverrückbar fest steht.

Die Schraubenspindel S endet ebenfalls in eine Hülse h, welche die Achse D oberhalb H ohne Reibung umfaßt. Das Muttergewinde findet die Schraube in der Röhre R und zwar bei r (Fig. 20); der linke Theil derselben ist weiter ausgehöhlt und verdeckt die Spindel. Durch das Stängelchen oder den Schlüssel E wird die Röhre und damit auch die Mutter r gedreht. Um die dabei eintretende Verschiebung der Mutter, weil die Spindel S sich weder drehen noch verschieben kann, auf den Backen A zu übertragen, ist folgende Verbindung vorgenommen.

Das Ende r der Röhre R hat eine scharfgängige Schraube aufgeschnitten, auf welche die Schraubenmutter M paßt. In der Unterlagsscheibe U befindet sich wie in r eine kleine Nuth für die Feder f (Fig. 20).

Bei der Aufstellung schiebt man die Röhre R mit dem Theile r durch die in der Säule A gelassene Oeffnung, vorher aber die Mutter M und die Scheibe U auf die Spindel S, dreht diese genügend ein, um U mit der Feder f aufzupassen und die Schraubenmutter aufzuschrauben. Dann drehen sich beim Rechtsdrehen des Schlüssels E die Muttergewinde auf die durch die Hülse h festgehaltene Spindel auf, die Säule A_1, der Backen A wird nachgezogen, d. h. das Maul wird geschlossen, während

die Schienen N, N in den Seiteneinschnitten von B_1 gleiten; entgegengesetzt gedreht, öffnet sich das Maul.

Der Schraubstock ist vom Zapfenende z bis zur oberen Backenfläche . . . . . 1010 Millimet.
von der oberen Gleitschienenfläche N bis ebendahin . . . . . 240 Millimet. hoch
und gestattet eine Oeffnung bei parallel stehenden Backen von . . . . . 100 Millimet.
die Breite der Backen beträgt . . . . 110 Millimet.
Die Schraubenspindel ist dick . . . . 25 Millimet.
die Steigung beträgt . . . . . 7 Millimet.
die Länge beträgt . . . . . 170 Millimet.,

mehr als nothwendig erscheint, um das Fußstück B mit dem Bolzen b_2 in Berührung zu bringen, womit die Maulöffnung von 100 Millimet. begrenzt wird; allein noch in dieser Stellung bleiben alle Muttergewinde von r in Berührung mit der Spindel S, werden also nie nur theilweise beansprucht, was gegen manche andere Construction hervorzuheben ist.

Die Spindel liegt zwischen den Backen frei und muß beim Gebrauch des Schraubstockes mittelst einer Bürste oder einem Lappen von Feilspänen und Staub befreit werden.

Bezüglich der Ausführung ist noch zu bemerken, daß die Schienen N, N — 35 Millimet. hoch, 12,5 Millimet. breit —, sowie die Drehachse D, D_1 — 30 Millimet. Durchmesser — stärker zu halten wären, um mit den genügend starken Dimensionen des beweglichen Backens A im Einklang zu stehen.

XXXII.

Verbesserter Weston'scher Differential-Flaschenzug, von R. A. Hardcastle in Newcastle-upon-Tyne.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1868, S. 13.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Der Zweck dieser Modification des Weston'schen Differential-Flaschenzuges ist, diesen Flaschenzug sowohl zum Heben großer Lasten mit Differentialscheiben benutzen, als auch den Apparat mittelst einer an demselben angebrachten Vorrichtung als einfache Seilrolle zum raschen Heben geringerer Lasten verwenden zu können.

Hierzu empfiehlt der Erfinder die beiden Scheiben dieses Flaschenzuges einzeln anzufertigen und dieselben auf der Welle so zu verbinden, daß sie auf eine einfache Weise von einander getrennt werden können.

Fig. 34 und 35 zeigen zwei nach diesem Systeme ausgeführte Apparate.

Fig. 34 stellt einen solchen dar, bei dem das Auslösen der einen Scheibe durch einen auf der Welle verschiebbaren Muff bewerkstelligt wird.

A und B sind die beiden Scheiben des Flaschenzuges. Die Oberfläche des Umfanges dieser Scheiben ist wie bei den gewöhnlichen Weston'schen Differentialflaschen so eingerichtet, daß ein Gleiten der endlosen Kette x, y verhindert wird. Die Scheibe A dreht sich lose auf der Achse a, während die Scheibe B auf diese Achse aufgekeilt ist.

Auf dem Theile d der Achse a, welche an dieser Stelle etwas verstärkt ist und so der losen laufenden Scheibe A als Führung dient, ist ein Muff E so aufgesteckt, daß derselbe sich zwar mit der Welle a drehen muß, sich aber auf dem Stück d mit Hülfe des Hebels L hin und her bewegen läßt. Dieser Muff hat zwei kleine Zapfen e, welche in die in der Scheibe a befindlichen Löcher eingreifen und diese so mit der Achse a fest verbinden, wenn die Verkuppelung stattfinden soll. Wie aus der Zeichnung Fig. 34 zu ersehen, wird die Bewegung des Hebels L mit Hülfe einer Schnur k bewirkt, welche mit diesem Hebel in Verbindung steht. Die Feder r dient dazu, den Hebel L wieder nach seiner alten Stelle zurückzudrücken, nachdem man die Schnur k nachgelassen hat.

Wenn der Muff E ausgelöst ist, dreht sich die Scheibe A frei auf der Achse a und unabhängig von der Scheibe B.

Soll nun der Apparat als einfache Seilrolle dienen, so befestigt man mit Hülfe der Klinke l, welche sich in die Verzahnung des Steigrades R einlegt, die Scheibe B, wodurch das Ende y der Kette festgehalten wird, während das andere Ende x derselben, welches über die lose Rolle A geht, nach Bedarf angezogen oder nachgelassen werden kann.

Die angegebenen Resultate können auch durch verschiedene ähnliche Einrichtungen gleich gut erreicht werden. Fig. 35 stellt eine solche Modification des Apparates dar. Man sieht, daß hier die Scheiben A und B gekuppelt oder entkuppelt werden, indem man eine derselben seitlich verschiebt. Der Zahn s der einen Scheibe liegt im gekuppelten Zustande gegen den Zahn p der anderen Scheibe. Die Zähne s' und p' dienen dazu, die Scheibe A festzuhalten, nachdem sie von der Scheibe B abgerückt ist,

was zu geschehen hat, wenn man, wie bei dem bezüglich Fig. 34 erläuterten Falle, den Apparat als einfache Seilrolle verwenden will.

XXXIII.

Pickering's Differential-Zahnrad-Uebersetzung, angewendet auf Flaschenzüge, Winden ꝛc.

Nach Engineering, Januar 1868, S. 55.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die in Fig. 36, 37 und 38 abgebildete Flasche ist die patentirte Erfindung von J. Pickering in Stockton-on-Tees. In den Figuren ist d eine Kettenrolle mit Einschnitten und Kerben, über welche eine leichte endlose Handkette b gehängt ist. Die ebenfalls mit Kerben versehene Rolle c trägt die schwere Zugkette a. Beide drehen sich um den Bolzen e. Die Rolle d hat eine excentrische Nabe f angegossen, auf welcher sich der breite Trieb g lose dreht. Letzterer ist so breit, daß er in die beiden innen verzahnten Räder i und h eingreift. Die Theilrisse von i und h sind gleich groß, aber die Theilung ist um so viel verschieden, daß das Rad h eine geringe Anzahl Zähne mehr erhält wie i. Da der Trieb g gleichzeitig in beide Räder eingreift, die Theilungen aber um eine Kleinigkeit verschieden sind, so muß die hieraus entstehende Unregelmäßigkeit im Eingriffe durch entsprechende Bearbeitung der Zähne ausgeglichen werden. Das Zahnrad i ist sowohl durch den oberen Hakenbolzen als auch die Bolzen m, m derart mit dem Rahmen K der Flasche verbunden, daß es unbeweglich fest steht. Das Rad h bildet mit der Zugketten-Rolle c ein Stück. Bei einer Umdrehung der Rolle d und ihrer excentrischen Nabe f kommt der Trieb g in Eingriff mit allen Zähnen des Rades i und mit der gleichen Anzahl von Zähnen des Rades h, und schiebt somit das Rad h um so viele Theilungen fort als der Unterschied in der Zähnezahl beträgt.

Ist r der Halbmesser der Zugrolle c, r_1 derjenige der Handrolle d, n und n_1 die Zähnezahl von h und i, so ist die Uebersetzung durch diese Flasche eine $\frac{r_1}{r} \cdot \frac{n}{n - n_1}$ fache.

Bei entsprechender Stärke der Dimensionen der Flasche kann die Zugkraft verdoppelt werden, wenn man den Haken der Zugkette in den

einen Bolzen m des Rahmens einhängt und in die so entstandene Schlinge eine einfache Rolle mit Haken einfügt. Ebenso kann die leichte Handkette b zum Heben geringer Lasten benutzt werden. Die Zugkette a ist an ihren beiden Enden mit Haken versehen, um bei dem Anhängen der Lasten das zeitraubende Ablassen zu vermeiden.

Dieselbe Art der Uebersetzung kann auch bei Laufgerüsten, Winden und in vielen anderen Fällen Anwendung finden. Bei Winden mit Kurbelbetrieb setzt man die excentrische Nabe fest auf die Kurbelwelle. Den Zahnring i befestigt man an das Gestell und h an die Trommel.

G. M.

XXXIV.

Bernays' Centrifugalpumpe.

Aus dem Mechanics' Magazine, Juli 1867, S. 21.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Bei den Centrifugalpumpen wird, wie vielfache Versuche und die Erfahrung lehren, ein weit geringerer Effect erzielt, wenn man sie auf große Saughöhen wirken läßt, während dieselben bei geringen Saughöhen viel günstiger wirken. Jene geringere Leistung ist in dem großen Reibungswiderstande begründet, welchen die äußeren Oberflächen der drehenden Schaufeln erfahren, und der gleich ist dem Drucke, welchem das Wasser in dem Saugrohre unterliegt.

J. Bernays hat nun die in Fig. 39 im Durchschnitt dargestellte Centrifugalpumpe construirt, welche diese Nachtheile möglichst begrenzen soll.

A ist das Flügelrad. B,B sind die beiden Saugcanäle in dem Gehäuse. C ist der Abflußcanal, welcher das Flügelrad umgibt, D die Saugöffnung und E die Ausgußöffnung.

Wie man aus der Zeichnung ersieht, ist das sich drehende Flügelrad A ganz unabhängig von dem Drucke der darunter befindlichen Wassersäule, wodurch eine geringere Reibung veranlaßt und weniger Betriebskraft erforderlich wird, während überdieß die Pumpe mit einer größeren Geschwindigkeit arbeiten kann, als dieß seither möglich war. Der Apparat ist leicht zu repariren, da man das Flügelrad entfernen kann, ohne die Pumpe von ihrem Platze zu entfernen. Die Wirkungsfähigkeit bleibt relativ dieselbe für alle Geschwindigkeiten und alle Druckhöhen.

Diese Pumpen werden von den HHrn. Owens und Comp. in Whitefriars ausgeführt. Eine solche war im vorigen Jahre auf der Pariser Industrie-Ausstellung und erhielt wegen ihrer vorzüglichen Leistungen eine ehrenvolle Erwähnung.

XXXV.

Stahlband-Ketten für Brücken.

Aus Engineering, Februar 1868, S. 116.

Die HHrn. Howell und Comp. in Sheffield, welche die aus einzelnen Gliedern mit Bolzen bestehenden Stahlketten für die Franz-Joseph-Brücke über die Moldau bei Prag geliefert haben, kamen auf den Gedanken, solche Ketten aus einzelnen aufeinander liegenden Stahlbändern herzustellen. Ein Probestück, aus 48 einzelnen Streifen von je 3 Zoll Breite und $^1/_{16}$ Zoll Dicke bestehend, wurde hergestellt und berechtigt durch seine außerordentliche absolute Festigkeit mit einer Bruchbelastung von 80 Tonnen per Quadratzoll [33] zu den besten Hoffnungen für die Zukunft dieses neuen Brückenmateriales.

Bei großen Spannweiten, wo ein sehr starker Querschnitt der Ketten erforderlich wird, dürften diese Bandketten besondere Vortheile bieten. Da man nämlich die einzelnen Bänder von beliebiger Länge herstellen kann, so wird man sie so lang machen, daß sie von einer Verankerung über die beiden Pfeiler nach der anderen Verankerung und wieder zurück reichen. Die Verbindungen werden hierdurch vermieden und die Enden der Bänder sind in den Verankerungen wohl befestigt. Die Aufstellung ist durch diese Anordnung sehr erleichtert. Jedes Band wird vor der Auflage des nächsten mit einem vor dem Roste schützenden Anstrich versehen und das Ganze nach Herstellung des erforderlichen Querschnittes durch Umwinden mit Draht oder Anlage nahe bei einander stehender Bänder derart verbunden und zusammengehalten, daß das Eindringen der Feuchtigkeit nicht möglich ist. Es ist selbstredend, daß eine solche Kette außer dem Vortheil leichterer Aufstellung auch noch den der

---

33 Eine Festigkeit, welche vorläufig noch in Frage zu stellen ist, da die absolute Festigkeit des besten Gußstahles für den Bruch höchstens zu 59 Tonnen per Quadratzoll angenommen wird.

größeren Billigkeit hat im Vergleiche mit einer Kette aus Gliedern, deren Augen, Bolzen und Unterlegscheiben bearbeitet seyn müssen.

In einer Hauptkette, welche aus einzelnen in einander verschlungenen dünneren Drahtseilen besteht, wird nur dann das Bestreben sich zu winden (drehen) vermieden seyn, wenn alle einzelnen Drahtseilchen gleichförmig beansprucht sind. Dieses kann jedoch nur mit größter Sorgfalt erreicht werden und bietet überhaupt solche Schwierigkeiten dar, daß die Ingenieure in der Regel vorziehen die dünnen Seilchen neben einander zu legen und sie schließlich durch Drahtumwickelung zu vereinigen. Diese Art Ketten sind jedoch so elastisch, daß sie bei beweglicher Belastung kaum Verwendung finden können. Außerdem haben die Drahtseile den sehr zu beachtenden Nachtheil, daß die zwischen den Drähten bleibenden Räume auf die Dauer nur sehr schwierig und mit großen Kosten so im Anstrich erhalten werden können, daß keine Feuchtigkeit eindringt. Die Gefahr der Oxydation ist besonders in den feuchten Fundamentmauern der Verankerungen in hohem Grade vorhanden, daher verdient die aus Bandstreifen bestehende Kette auch in dieser Beziehung den Vorzug, indem sie leichter zu schützen ist, somit größere Dauerhaftigkeit und Sicherheit gewährt.

Das Material der Bandketten ist auf einen möglichst kleinen Querschnitt zusammengedrängt, sie bieten daher dem Winde weniger Fläche dar, als die offenen breiten Ketten aus einzelnen Gliedern, welche bei heftigen Windstößen Schwingungen und Schwankungen zeigen.

Es gibt für Kettenbrücken unstreitig kein besseres Material als den Stahl, sey er nun zu einzelnen Gliedern verarbeitet oder als Draht- oder Bandseil angewandt. Haupterforderniß für das Material ist und bleibt ein hoher Grad von Zugfestigkeit, besonders bei großen Spannweiten, wo ein ansehnlicher Theil der Construction zur Abtragung des eigenen Gewichtes in Rechnung gebracht werden muß.

Den überwiegenden Vortheil des Stahles in dieser Beziehung wird ein Vergleich mit dem schwächeren Eisen klar machen. Nimmt man die Last, welche ein Quadratzoll mit Sicherheit zu tragen vermag, für das Eisen zu 5 Tonnen und für den Stahl zu 15 Tonnen an, so ist zu Erreichung dieser Belastung bei dem Eisenstab eine frei hängende Länge von 3360 Fuß nöthig, während bei dem Stahl dieses Gewicht erst mit 10,000 Fuß erreicht wird. Das gleiche Verhältniß der Längen bleibt, wenn man sich beide Stäbe als Ketten in einer Brücke aufgehängt denkt. Die Einsenkung der Kette in der Mitte zu $^1/_{10}$ der Spannweite angenommen, wird für den Eisenstab nur eine lichte Weite von 2360 Fuß zu erreichen seyn, während der Stahlstab eine solche von 7000 Fuß

erlaubt. Da die Elasticitätsgrenze für das Eisen mit 10 Tonnen per Quadratzoll, für den Stahl mit 30 Tonnen per Quadratzoll erreicht wird, so ist die Sicherheit des Stahles mit 15 Tonnen Belastung eine größere als die des Eisens mit 5 Tonnen. Rechnet man für den Stahl auch nur einen Unterschied von 5 Tonnen zwischen Belastung und Elasticitätsgrenze, also 25 Tonnen Zug auf einen Quadratzoll, so ergibt sich eine vertical hängende Länge von 16800 Fuß oder eine gebogene Kette mit einer freien Spannweite von 11800 Fuß.[34]

Da das Gewicht der Kette bei Verwendung eines so bedeutend stärkeren Materiales vermindert wird, so müssen anderntheils wieder Einrichtungen getroffen seyn, welche den leichter eintretenden Schwankungen entgegen wirken.

Schon bei eisernen Ketten findet man diese Vorkehrungen, so z. B. bei der Hungerford-Brücke, wo ein starkes Geländer die Brückenbahn versteift und beschwert, oder bei der Clifton-Brücke, wo zu gleichem Zwecke Gitterträger angewandt sind, welche außerdem die bewegliche Last auf eine große Strecke vertheilen.

Der Sinus versus des Kettenbogens dürfte bei diesen leichteren Ketten geringer seyn, behält man ihn jedoch bei und vermehrt dafür das Gewicht der Brückenbahn durch Schotter oder Pflasterung, dann wird man in billigster Weise nicht allein die Schwankungen mäßigen, sondern auch eine Fahrbahn herstellen, welche dauerhafter ist als der jetzt gebräuchliche Bohlen-Belag. G. M.

XXXVI.

Das amerikanische Beschleunigungskammern-Geschütz.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Der Lösung des Problemes, das Geschoß durch den beim Schießen thätig werdenden Motor zuerst wie beim Blasrohrblasen nur ganz leise und spielend sich bewegen, dann aber immer schneller im Rohre fortschreiten und endlich dessen Mündung mit Aufnahme eines relativ sehr heftigen Kraftstoßes passiren zu lassen, also der artillerie-wissenschaftlichen

34 Da die hier angenommenen Zahlen mit früheren Versuchen und den daraus abgeleiteten Festigkeits-Coefficienten nicht übereinstimmen, so müssen wir die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit obenstehender Angaben dem englischen Verfasser überlassen.

Forderung, welcher Seguier (man s. polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 190) durch seine gemischten Patronen zu entsprechen suchte, ist dem Mechanics' Magazine vom 14. Februar d. J. zufolge nun Hr. A. S. Lyman zu New-York durch praktische Versuche mit seinem Geschützrohre näher getreten. Dasselbe wurde kürzlich für England patentirt und ist durch die Figuren 24, 25, 26, 27 u. 28 in resp. Daraufsicht, Längendurchschnitt, Querdurchschnitt, sowie hinterer und vorderer Ansicht dargestellt; es enthält außer der gewöhnlichen Ladungskammer H noch eine Anzahl sogenannter Beschleunigungskammern A, B, C, D (Fig. 25), deren Ladungen den Zweck haben, das an ihnen hinschreitende Geschoß in eine immer mehr sich beschleunigende progressive Bewegung zu versetzen. — Die eigentliche Ladungskammer H erhält zu diesem Zweck eine verhältnißmäßig nur geringe Pulverladung (von $3^1/_2$ Pfd. sogen. Mammuthpulver, einem aus Würfeln von circa 1 Zoll Seitenlänge bestehenden Pulver, auf 280 Pfd. Geschoßgewicht); von den Beschleunigungskammern aber erhält: die erste, A, 20 Pfd. solchen Mammuthpulvers; die zweite, B, 20 Pfd. Pulver Nr. 7; die dritte, C, 20 Pfd. Geschützpulver und die vierte, D, 20 Pfd. eines noch rascher und kräftiger wirkenden Pulvers. — Das Entzünden der Pulverladung von Kammer H geschieht in gewöhnlicher Weise; die Beschleunigungskammern-Ladungen aber entzünden sich durch das dem Geschosse nachströmende Feuer der Initial-Ladung ꝛc. und wird hierbei die anfangs ganz mäßige Geschoßgeschwindigkeit durch die Ladung der ersten Beschleunigungskammer etwa um die Hälfte erhöht ꝛc.

Das Laden der Beschleunigungskammern geschieht, wie aus Fig. 26 ersichtlich, von oben und es werden hernach die entsprechenden Ladeöffnungen durch die aus Fig. 24 und 26 ersichtlichen Schraubenventile F verschlossen.

Die Beschleunigungskammer-Stollen I, I, I, I (Fig. 25) bestehen aus weichem Gußstahl und der Verschluß dieser zur Hinterladung eingerichteten Rohre aus einer zweckentsprechenden Schraubenkappe. Für zur Vorderladung bestimmte derartige Geschützrohre geht der Vorschlag des Erfinders — durch die Figuren 29 und 30 im Längen- und beziehungsweise Querdurchschnitt versinnlicht — dahin, dem Rohre neben der gewöhnlichen Ladungskammer E nur noch eine einzige, die erstere als hohler Cylinder umfassende, aber etwa die siebenfache Pulverladung derselben aufnehmende Beschleunigungskammer A zu geben, welche beide Kammern dann bei ganz oder doch nahezu verticaler Rohrstellung mit Pulver gefüllt und hernach in ihrer Ladung durch einen Ladepfropfen C (Fig. 29) von einander getrennt werden müssen; dieser hat die Initial-Ladung C zuerst mit dem Geschosse nach vorn hin zu bewegen, ehe letzterem durch

die Beschleunigungskammer-Ladung A seine Zusatzgeschwindigkeit gegeben werden kann.

Stade, den 4. März 1868.

Darapsky,
Major der Artillerie.

XXXVII.

Ueber das Walzen mit Zwillingsmaschinen ohne Schwungrad; von R. Daelen jun.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1868, Bd. XII S. 154.

Das Project, bei Walzenstraßen, welche mit Zwillings-Dampfmaschinen direct getrieben werden, ohne Schwungrad zu arbeiten, [35] hat drei Hauptveranlassungen; es erscheint als durchaus vortheilhaft und im Principe richtig; die Versuche, welche in Hoerde damit gemacht wurden, belehrten uns jedoch eines anderen.

Der erste Vortheil, welchen man dabei im Auge hatte, war Ersparniß der Kraft, welche zur Bewegung der todten Masse und Ueberwindung der durch das Gewicht des Rades entstehenden größeren Reibung in den Achsenlagern erfordert wird

Es würde ferner die Gefahr des Brechens einzelner Theile der Walzenstraße vermindert werden, weil bei Eintritt eines Hindernisses die Maschine stehen bleiben würde.

Drittens wäre das Problem des Vor- und Rückwärtswalzens durch Umsteuerung der Dampfmaschine selbst auf die einfachste Weise gelöst.

Die Zwillings-Dampfmaschine der neuen Schienen- und Façoneisenstraße in Hoerde hat Cylinder von 36 Zoll (940 Millimet.) Durchmesser und einen Kolbenhub von 48 Zoll (1,25 Met.). Die höchste Dampfspannung in den Kesseln beträgt 5 Atmosphären Ueberdruck. Sie ist mit Meyer'scher Expansionssteuerung versehen, so daß der Kraftverbrauch bei jeder Dampfspannung genau regulirt und ermittelt werden kann.

Diese Maschine dient augenblicklich zum Betriebe eines Walzentrains von fünf Ständerpaaren, deren erstes ein Universalwalzwerk und die

---

35 Man s. die betreffende Mittheilung im polytechn. Journal Bd. CLXXXV S. 478.

übrigen vier je 3 Schienen- oder Façoneisenwalzen von 24 Zoll (630 Millimet.) Ballendurchmesser enthalten.

Das Schwungrad hat einen äußeren Durchmesser von 24 Fuß (7,5 Met.), ein Gewicht von 50,000 Pfd., 35,000 der Kranz und 15,000 der Stern.

Es wurde behufs des Versuches der Schwungring abgenommen, und zur Balancirung der Kurbel, Kolben- und Flügelstangen beider Maschinen ein Gegengewicht der Kurbel gegenüber zwischen die Arme des Radsternes angebracht. Die Maschine arbeitete leer oder mit der leeren Walzenstraße ziemlich gleichmäßig; doch zeigte sich sofort, daß beim Steuern derselben große Aufmerksamkeit nothwendig war, denn bei 40 bis 50 Pf. (2,9 bis 3,7 Kilogrm. per Quadratcentimeter) Dampfspannung erreichte sie mit dem leeren Train durch plötzliches Oeffnen der Drosselklappe in 7 bis 8 Umdrehungen eine Geschwindigkeit von 70 bis 80 Umdrehungen, wenn dieselbe vorher 15 bis 20 war.

Beim Walzen von Eisenschienen genügte bei dieser Spannung noch eine Cylinderfüllung von $^5/_8$ bis $^3/_4$, um bis zu Ende eine mäßige Geschwindigkeit zu erzielen. Stahlschienen erforderten jedoch hierbei volle Füllung und ganz geöffnete Drosselklappe. Während mit Schwungrad der Dampfvorrath genügt, um eine Charge von 20 Gußstahlschienen ohne Unterbrechung fertig zu stellen, wobei die Spannung in den Kesseln von 65 auf 25 Pfd. (von 4,75 auf 1,8 Kilogrm. per Quadratcentimeter) heruntersank, mußte jetzt gewöhnlich schon nach der achten Schiene gewartet werden, und da alsdann bei 40 bis 50 Pfd. (2,9 bis 3,7 Kilogram.) ohne Expansion gearbeitet werden mußte, so war nach der zwölften Schiene ein abermaliges Dampfsammeln nothwendig. Während also früher zur Fertigstellung von 20 Schienen 1 Stunde genügte, dauerte dieß jetzt $1^3/_4$ bis 2 Stunden.

Um diese auffallende Erscheinung zu erklären, muß ich angeben, wie die Maschine während des Walzens arbeitete:

Bevor das Packet eingesteckt wurde, setzte der Maschinist die Maschine in große Geschwindigkeit durch geringes Oeffnen der Drosselklappe. Sobald die Walze faßte, verminderte sich die Geschwindigkeit sofort bedeutend, und nur durch rasches Oeffnen wurde das gänzliche Stillstehen verhindert. Waren jetzt Dampfspannung und Expansion so regulirt, daß die Maschine nur die erforderliche Kraft nachlieferte, so gieng das Stück mit der geringen Geschwindigkeit durch; war aber durch Weglassung der Expansion und Anwendung einer Spannung von 60 bis 70 Pfd. (4,4 bis 5,1 Kilogrm. per Quadratcentimeter) Kraftüberschuß vorhanden, so konnte allerdings flott gewalzt werden, auch wenn vor dem Griff der

Walze keine große Geschwindigkeit erzielt war, indem dieselbe dann während des Walzens zunahm.

In beiden Fällen jedoch läßt sich ein großer Dampfverlust nicht vermeiden; in dem ersten Falle durch das Leerlaufen und zu langsame Walzen, wodurch das Stück zu sehr erkaltet; in dem letzteren Falle durch den Mehrverbrauch von Kraft, welcher durch die Beschleunigung während des Walzens bedingt wird.

Letzterer Umstand erklärt auch direct, warum die Brüche von Muffen und Spindeln nicht vermindert wurden; alle Theile wurden während des Walzens um so viel mehr angestrengt, als der zur Beschleunigung erforderliche Ueberdruck bedingte.

Beim Walzen mit Schwungrad dagegen hat die Maschine nur die wirklich erforderliche Kraft nachzuliefern, da die Verzögerung beim Griffe der Walzen nur eine sehr geringe ist. Außerdem wird die während des Leergehens producirte Kraft gesammelt und wieder nützlich verwerthet.

Die Nachtheile des Walzens ohne Schwungrad machen sich namentlich auf der Vorwalze bemerkbar, wo das Stück noch kurz ist, durch öfteres Oeffnen und Schließen der Regulirvorrichtungen also am meisten Dampf verloren geht.

Es läßt sich also hieraus entnehmen, daß für Façoneisenwalzwerke direct wirkende Zwillingsmaschinen ohne Schwungrad nicht vortheilhaft sind. Dagegen hat sich erwiesen, daß bei gleichmäßigem Kraftverbrauch der Gang der Maschine hinlänglich regelmäßig ist, um dieses System für den Walzproceß anzuwenden, und würde dieß z. B. bei einem Bandagenwalzwerk für geschlossene Ringe der Fall seyn.

Bei einem Blechwalzwerke würde auch vielleicht gut gearbeitet werden können, weil hier geringere Geschwindigkeit erforderlich ist; jedoch würde in der Anlage durchaus Nichts erspart werden, weil die Dampfmaschine so viel schwerer construirt werden muß, und im Betriebe würde die Schwierigkeit des Steuerns immer ein Nachtheil bleiben.

In Crewe in England hat Hr. Ramsbottom ein Blechwalzwerk gebaut, bei welchem eine rasch gehende Zwillingsmaschine ohne Schwungrad durch Zahnradübersetzung die langsamer gehende Walzenstraße treibt. Hierbei vermindert sich der Dampfverlust, weil eine kleinere Maschine verhältnißmäßig weniger Dampf beim Leergange verbraucht. Für eine schnell gehende Walzenstraße würde sich jedoch diese Anordnung nicht empfehlen, weil die übermäßig rasch gehenden Dampfmaschinen schon an sich arge Dampfschlucker sind, und außerdem bei Anbringung von Umsteuerung das große Zahnrad auf der Walzenwelle als Schwungrad unvortheilhaft wirken würde.

Die Anwendung von Zwillings-Dampfmaschinen zum Betriebe von Walzwerken ist indeß in jedem Falle empfehlenswerth, da alsdann das Schwungrad möglichst leicht genommen werden kann. Die Maschine des Stahlwalzwerkes in Hoerde ist so kräftig construirt, daß sie auch mit nur einem Cylinder die Walzenstraße treibt; indessen haben die Versuche erwiesen, daß es in Bezug auf Dampfverbrauch vortheilhafter ist, mit beiden Cylindern und alsdann mit starker Expansion zu arbeiten.

Es würde also jetzt unsere Aufgabe seyn, auf theoretischem Wege und durch Versuche zu bestimmen, wie weit man mit der Verminderung des Schwungradgewichtes bei Zwillings-Dampfmaschinen gehen kann, ohne in die Nachtheile der Anwendung eines zu geringen Schwunggewichtes zu fallen.

XXXVIII.

Kirk's Gebläse, welches auf der Parkhead-Frischhütte für den Richardson'schen Puddelproceß angewendet wird; von V. Day.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Februar 1868, S. 336.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Fig. 32 ist ein Längendurchschnitt und Fig. 33 ein Grundriß, woraus man die Anordnung der Maschine und des Gebläsecylinders ersieht; wir konnten für diese Abbildungen die Zeichnungen des Patentträgers A. C. Kirk, vom Hause J. Aitken und Comp. in Glasgow, benutzen.

Bei der Construction horizontaler Gebläsemaschinen bestand die Schwierigkeit immer darin, das Reiben des Kolbens am Cylinderboden zu verhindern. Bei der in Rede stehenden Maschine wird der Kolben aber durch einen hohlen Rumpf getragen und ruht gar nicht auf dem Cylinder auf. Da die Luft durch diesen Rumpf einzieht, so ist der ganze Kolben für Saugventile benutzbar, so daß sich die gewöhnliche Ventilfläche verdoppeln läßt.

Die Ventile, welche die nachstehenden Holzschnitte Fig. 1 und 2 in vergrößertem Maaßstabe in der Endansicht zeigen, sind von Kautschuk und sitzen auf Gittern, so so daß bei der großen Fläche dieser Ventile eine hohe Geschwindigkeit angewendet werden kann; die Maschine arbeitete

Fig. 1.

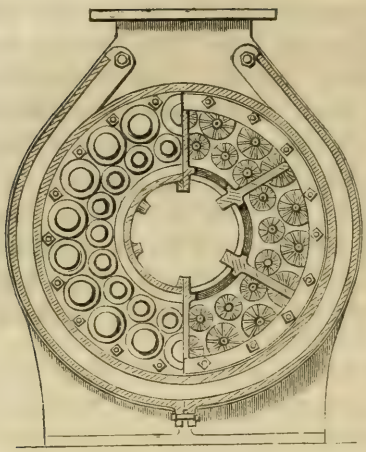
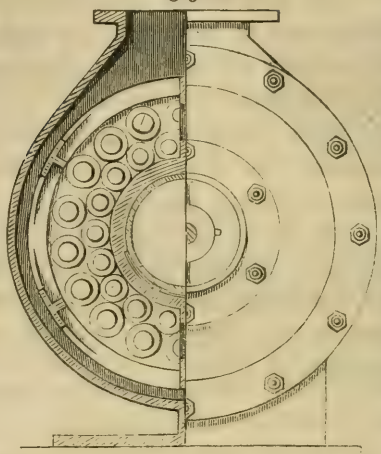


Fig. 2.



auch ganz ruhig bei 15 Pfd. Windpressung per Quadratzoll und 120 Umdrehungen per Minute.

Bei großen Maschinen dieser Art werden starke Führungen angewendet, um beide Enden des Rumpfes vollständiger zu stützen, und die Ventile können aus Leder oder Kautschuk bestehen.

Der Cylinder ist für hohen Druck mit einem Wassermantel umgeben, welcher in der Zeichnung weggelassen wurde. Nachdem die Erfahrung lehrte, daß für den Richardson'schen Proceß die jetzt gebräuchliche niedrige Windpressung von großem Vortheile ist, [36] wurde bei der betreffenden Maschine diese Kühlvorrichtung als unnöthig beseitigt.

Jeder praktische Ingenieur wird sofort erkennen, daß die Anwendung des hohlen Rumpfes beim Gebläsecylinder den Ein- und Austritt des Windes sehr erleichtert und die Construction des Gebläsecylinders selbst sehr vereinfacht, indem die gewöhnlichen Ventilbüchsen wegfallen.

---

[36] Man s. S. 44 im vorhergehenden Heft.

XXXIX.

Verfahren zur Bestimmung des Siliciums im Eisen und Stahl; von V. Eggertz, Professor an der Bergschule zu Falun in Schweden.

Aus Engineering, Januar 1868, S. 71 und S. 91.

Wer sich mit Analysen von Eisen und Stahl beschäftigt hat, weiß, wie unsicher die Bestimmung des Siliciums wird, wenn man die zur Abscheidung desselben in Form von Kieselsäure allgemein übliche Methode befolgt, da nicht allein Roheisen, sondern auch Stabeisen und Stahl von beigemengter Schlacke niemals völlig frei sind. Diese Schlacke wird bei dem gewöhnlichen Verfahren, bei welchem das Eisen durch Säuren in Lösung gebracht wird, zersetzt und ihr Kieselsäuregehalt vermehrt dann die Menge der Kieselsäure, welche aus dem im untersuchten Eisen oder Stahl vorhanden gewesenen Silicium entstand, so daß die Menge des erhaltenen Siliciums zu hoch ausfällt, insofern fast die ganze vorhandene Kieselsäure der Schlacke unangegriffen zurückbleibt und nur ein sehr geringer Antheil derselben in Lösung geht.

Bei gewissen Roheisensorten findet dieß zwar nicht statt, doch enthalten dieselben zuweilen Hohofenschlacke. In den Sammlungen der Faluner Bergschule befinden sich mehrere Exemplare von Spiegeleisen, welche deutlich wahrnehmbare Schlackentheile enthalten, wohingegen dergleichen in grauem Roheisen nur selten bemerkt werden.

Wir wollen hier daran erinnern, daß nach einer Mittheilung im berg- und hüttenmännischen Jahrbuche, Bd. XI S. 289, in einem in Krain erzeugten krystallisirten Roheisen krystallisirtes Silicium, in Form von kleinen, silberähnlichen Blättchen vorgekommen ist, welches weder durch Behandlung mit kochender Salpetersalzsäure, noch durch Glühen in Sauerstoffgas angegriffen, durch Schmelzen mit kohlensaurem Kali nnd kohlensaurem Natron aber zu Kieselsäure umgewandelt wurde.

In einer heißen Lösung von kohlensaurem Natron ist krystallisirtes Silicium unlöslich; dagegen löst sich dieser Körper, unter Entwickelung von Wasserstoffgas, in heißer Aetzkalilauge, sowie in heißer Fluorwasserstoffsäure. Bei den im Laboratorium der Bergschule ausgeführten Untersuchungen zur Bestimmung des Siliciumgehaltes des Roheisens lag niemals Anlaß zur Vermuthung der Gegenwart von krystallisirtem Silicium vor. Dagegen wurde zuweilen Roheisen bemerkt,

welches mit einem dünnen weißen Ueberzuge von pulverförmiger Kieselsäure versehen war.

Nach mannichfachen fruchtlosen Versuchen, das zu untersuchende Eisen mittelst stark verdünnter unorganischer und organischer Säuren, von denen die vorhandenen Schlackentheilchen nicht angegriffen werden, in Lösung zu bringen, fand sich endlich ein solches Lösungsmittel im Brom, welches, mit Wasser verdünnt, das Eisen auflöst, ohne die vorhandene Schlacke im Mindesten anzugreifen.

Da aber das Arbeiten mit größeren Mengen von Brom mit großen Unannehmlichkeiten verknüpft ist, so wurden an Stelle desselben Versuche mit Jod gemacht, bei denen sich fand, daß dieser Körper auf die Schlacke sowie auf die vorhandenen Eisen- und Manganoxyde nicht einwirkt.

Dagegen wird das Eisen von Brom rascher aufgelöst als von Jod; auch dürfte das erstere leichter in dem für die Analyse erforderlichen reinen Zustande zu erhalten seyn.

Auch neutrales Kupferchlorid kann als Lösungsmittel benutzt werden, wenn kein Kupfer niedergeschagen wird.

Außerdem wurde, da weitere Versuche ergaben, daß die Frischschlacke durch eine Lösung von kohlensaurem Natron von der in Folge der Einwirkung des Broms, beziehungsweise des Jods auf das im Eisen enthaltene Silicium entstandenen Kieselsäure getrennt werden kann, — zur Bestimmung des Silicium- und Schlackengehaltes im Stabeisen und Stahl die nachstehende Methode mit Erfolg angewendet, welche auch bei Roheisenanalysen benutzt werden kann, indem etwa vorhandene Hohofenschlacke von Jod und Brom, sowie von Lösungen von kohlensaurem Natron nicht merklich angegriffen wird.

Das zu untersuchende Stabeisen, bez. Stahl wird mittelst der Feile oder des Bohrers unter strenger Beobachtung der Vorsicht, daß kein Glühspan und nicht das geringste Bruchstückchen von der Feile mit in die Probe gelangt, möglichst fein zertheilt und durch ein Sieb mit Maschen von höchstens 0,2 Linien Durchmesser geschlagen. Von diesem Pulver werden für die Probe 3 Gramme abgewogen. Dann fügt man in einem Becherglase von 100 Kubikcentimeter Inhalt 15 Grm. Jod nach und nach in kleinen Portionen zu 15 K. C. Wasser hinzu, welches frisch ausgekocht seyn muß, um alle darin enthaltene Luft zu verjagen, durch welche das Eisen oxydirt werden würde. Das Jod wird im Wasser mittelst eines Glasstabes tüchtig umgerührt, damit die ihm anhängende Luft entweicht und die schwimmenden Jodtheilchen, sowie das später hinzuzufügende Eisenpulver zu Boden sinken können.

Das das Jod[37] nebst dem Wasser enthaltende Becherglas wird, mit einem Uhrglase bedeckt, vor dem Zusatze des Eisenpulvers in Eiswasser gestellt und während der zur Lösung erforderlichen Zeit auf der Temperatur von 0° C. erhalten. In den ersten Stunden muß der Inhalt des Becherglases stündlich einmal oder öfters umgerührt werden; später ist dieß so oft nicht mehr nöthig.

In Folge der niedrigen Temperatur und der sorgfältigen Vermeidung jeder Steigerung derselben beim Zusatze des Eisens geht die Auflösung des letzteren ohne die mindeste Gasentwickelung vor sich und das Eisen hat bei dieser niedrigen Temperatur weit weniger Neigung, sich mit dem atmosphärischen Sauerstoffe zu verbinden.

Das Auflösen der am Boden des Gefäßes sich ansammelnden Eisentheilchen wird durch Zerdrücken derselben und Umrühren mit einem Glasstabe bedeutend befördert. Sobald kein Eisen mehr sichtbar ist, kann man das Becherglas der gewöhnlichen Temperatur aussetzen; indessen ist es vorzuziehen, dasselbe im Eiswasser stehen zu lassen. Hat sich etwas von der Lösung an den Wandungen des Glases oder am Rührstabe hinaufgezogen und ist hier eingetrocknet, so muß es, vor dem weiteren Zusatze von Wasser, mit der Lösung vorsichtig angefeuchtet und abgespült werden.

Die Lösung wird nun mit ungefähr 30 K. C. Wasser versetzt, welches eine möglichst niedrige Temperatur haben muß, so daß sich keine basischen Salze bilden können; dann rührt man tüchtig um, läßt absitzen, bringt die Flüssigkeit mit den in ihr schwimmenden leichten Graphittheilchen auf ein Filter von zwei Zoll Durchmesser und filtrirt ohne Unterbrechung, bis ein ziemlich schweres, dunkelgefärbtes Pulver zurückbleibt. Hierauf tröpfelt man etwa 5 K. C. Wasser, welchem man einige Tropfen Chlorwasserstoffsäure zugesetzt hat, in das Becherglas auf diesen Rückstand, und rührt mit dem Glasstabe um; entwickelt sich Wasserstoffgas, so ist dieß ein Anzeichen, daß noch ungelöstes metallisches Eisen vorhanden ist.

---

37 Das anzuwendende Jod darf beim Erhitzen keinen Rückstand hinterlassen. Unreines Jod läßt sich durch Sublimation auf nachstehende Weise reinigen: man bringt es in ein großes, auf einer Glasplatte stehendes Uhrglas, welches auf einem Sandbade bis auf 107° C. (den Verflüchtigungspunkt des Jods) erhitzt wird und stülpt ein Becherglas mit abgeschliffenem Rande darüber, in welchem sich das Jod condensirt. Letzteres läßt sich auf seine Reinheit dadurch prüfen, daß man 3 Grm. Eisen, welches eine geringe, aber genau bestimmte Menge Schlacke enthält, in ihm auflöst; stimmen die auf diesem Wege erhaltenen Resultate überein, so ist das Präparat für den in Rede stehenden Zweck hinlänglich rein.

Man gießt das angesäuerte Wasser rasch auf das Filter, damit die Schlacke nicht angegriffen wird. Fand Wasserstoffentwickelung statt, so fügt man zu dem Rückstande eine kleine Menge Jod, nebst etwas kohlensaurem Natron und Wasser hinzu, um die letzten Antheile von Eisen in Lösung zu bringen; dann spült man den noch bleibenden Rückstand auf das Filter und wäscht ihn mit kaltem Wasser so lange aus, bis ein Tropfen der ablaufenden Flüssigkeit mit einer, in einem kleinen Porzellantiegel befindlichen, 0,2 Procent Kaliumeisencyanür enthaltenden wässerigen Lösung dieses Salzes keine Reaction mehr gibt. Eisenlösungen, welche in 1 K. C. nur 0,00001 Grm. Eisenoxyd enthalten, lassen auf diesem Wege noch eine ganz deutliche Reaction wahrnehmen, namentlich wenn ein Tropfen Salpetersäure oder Chlorwasserstoffsäure zugesetzt wird. Man verdampft das Filtrat zur Trockne, wobei sich etwas Jod verflüchtigt, setzt zu dem Rückstande 30 K. C. Chlorwasserstoffsäure von 1,12 spec. Gewicht und verdampft wiederum zur Trockne, um die etwa in Lösung gegangene Kieselsäure in fester Form zu erhalten. Soll auch die Menge des als Graphit vorhandenen Kohlenstoffes bestimmt werden, so muß man den Rückstand mit reinem kalten Wasser auswaschen, da Chlorwasserstoffsäure die Schlacke angreifen würde.

Das, selbstverständlich vor dem Filtriren sorgfältig getrocknete und gewogene Filter wird mit dem Rückstande getrocknet und gewogen, und dann verbrannt; darauf wird das Gewicht des Glührückstandes bestimmt. Nach dem Glühen wird aus dem letzteren die Kieselsäure durch Kochen mit einer Lösung von kohlensaurem Natron ausgezogen und der darnach bleibende Rückstand nach dem Trocknen 2c. gewogen. Es ist zu beachten, daß ein Theil der Kieselsäure, welche aus dem im Eisen enthaltenen Silicium entstand, beim Trocknen und Glühen sich möglicherweise mit der Schlacke vereinigen kann; in diesem Falle läßt sich jene Kieselsäure mit einer Lösung von kohlensaurem Natron nur schwierig vollständig extrahiren und deßhalb ist diese Methode für sehr genaue Siliciumbestimmungen nicht zu empfehlen.

Wird als Lösungsmittel Brom angewendet, so nimmt man von demselben auf 3 Grm. fein pulverisirtes Eisen oder Stahl 6 K. C. und 60 K. C. frischausgekochtes und auf 0^0 C. abgekühltes Wasser; diese Temperatur wird durch Einstellen des Gefäßes in Eiswasser unterhalten, bis sich Alles vollständig aufgelöst hat, wozu gewöhnlich zwei bis drei Stunden erforderlich sind. Man rührt inzwischen einigemal mit einem Glasstabe um, doch muß dieß mit Vorsicht geschehen, widrigenfalls die Reaction zu heftig wird und die Lösung zu stürmisch erfolgt. Das weitere Verfahren ist dasselbe, wie bei der Anwendung von Jod. Das Brom wird

zweckmäßig unter Wasser aufbewahrt und mittelst einer Pipette aus dem es enthaltenden Standgefäße genommen.

Zieht man es vor, die zu untersuchende Eisen- oder Stahlprobe in Form von Stückchen, anstatt als feines Pulver anzuwenden, so ist es nicht nöthig, das zur Lösung dienende Becherglas in Eiswasser zu stellen, weil alsdann das Lösungsmittel weniger heftig auf das Metall einwirkt. In diesem Falle erfolgt die vollständige Auflösung erst im Verlaufe mehrerer Tage; die einzelnen Eisen-, besonders aber Stahlstückchen müssen dabei von den ihrer Oberfläche anhaftenden Graphittheilchen sorgfältig frei erhalten werden.

Operirt man bei höherer Temperatur — von 40° C. bei Anwendung von Jod und von 30° C. bei Benutzung von Brom — so kommt es zuweilen vor, daß sich gelblichbraune basische Salze bilden; deßhalb thut man wohl, eine solche Temperatur zu vermeiden und die Auflösung der Probe bei 0° C. erfolgen zu lassen.

Zur Bestimmung der Kieselsäure, welche aus dem im Eisen enthaltenen Silicium entstand, und der Schlacke wird das Filter (welches nur zur Hälfte in dem Trichter stecken darf) in noch feuchtem Zustande auf einem Uhrglase auseinandergelegt, und sein aus jener Kieselsäure und Schlacke, nebst dem ausgeschiedenen Graphite in Verbindung mit Jod oder Brom und Wasser bestehender Inhalt wird mit einer möglichst geringen Wassermenge in einen Platin- oder Silbertiegel von 30 K. C. Inhalt gespült, erforderlichen Falles mit Hülfe eines feinen Tuschpinsels. Dann wird das in dem Tiegel befindliche Wasser bis auf etwa 6 K. C. verdampft, worauf man 3 K. C. einer gesättigten Lösung von kieselsäurefreiem kohlensaurem Natron zufügt, den Tiegel in den kupfernen Ring eines Wasserbades so einhängt, daß er einen Viertelzoll aus diesem hervorsteht und ihn eine Stunde lang der Temperatur des kochenden Wassers aussetzt. Inzwischen rührt man seinen Inhalt mittelst eines Platinspatels zwei bis dreimal um, indem man den ungelöst bleibenden Rückstand sorgfältig zerdrückt. Die Lösung wird vom letzteren vorsichtig auf ein kleines Filter decantirt, der im Tiegel gebliebene Rückstand wird nochmals mit 1 K. C. gesättigter Lösung von kohlensaurem Natron und 2 K. C. Wasser übergossen und das Ganze wiederum eine Stunde lang im Sieden erhalten.[38] Hierauf wird der ganze Inhalt des Tiegels auf

---

[38] Von reiner, bei der Analyse erhaltener, geglühter Kieselsäure löst sich 0,1 Grm. auf die oben angegebene Weise in 6 K. C. gesättigter Sodalösung und 12 K. C. Wasser auf; bleibt nach dem zweiten Kochen ein Rückstand, so rührt dieß von einer geringen Menge einer fremdartigen Beimengung her, in Folge deren die Kieselsäure nicht vollständig löslich ist. Erhitzt man diese unlösliche Kieselsäure mit concentrirter Chlor-

das Filter gebracht und sorgfältig ausgewaschen. Dann säuert man die Kieselsäurelösung mittelst Chlorwasserstoffsäure an, fügt sie zu der Eisenlösung hinzu und verdampft das Ganze im Wasserbade zur Trockne. Sobald die Lösung Syrupsconsistenz anzunehmen beginnt, muß man sie mit einem Glasstabe beständig umrühren, bis sie zu einem trockenen Pulver geworden ist; dann erhitzt man, bis der Geruch nach Chlorwasserstoffsäure fast ganz verschwunden ist, läßt das Becherglas noch sechs Stunden lang auf dem kochenden Wasserbade stehen, übergießt dann seinen Inhalt mit 12 K. C. Chlorwasserstoffsäure von 1,12 spec. Gew. und läßt das Ganze nochmals eine Stunde lang auf dem Wasserbade. Nachdem sich das rothe Pulver vollständig aufgelöst hat, fügt man 50 K. C. Wasser hinzu; sind Krystalle von Eisenchlorid nicht wahrzunehmen, so wird die Lösung auf ein Filter gebracht und der aus Kieselsäure bestehende Rückstand wird ausgewaschen, wozu man kaltes Wasser nehmen muß, indem bei Anwendung von heißem Wasser basische Eisensalze entstehen, welche die Kieselsäure roth färben. Das Filter mit dem Rückstande wird getrocknet, in einem Porzellantiegel bei allmählich bis zur Hellrothgluth gesteigerter Temperatur eingeäschert und dann wird der Rückstand gewogen. [39]

Erscheint die Kieselsäure durch Eisenoxyd roth gefärbt, so muß man einige Tropfen Chlorwasserstoffsäure von 1,19 spec. Gew. zusetzen. In der Wärme eines Wasserbades löst sich das Eisenoxyd leicht. Man bringt nun die Kieselsäure nochmals auf ein Filter, wäscht aus, trocknet, glüht und wägt.

Um die auf diese Weise abgeschiedene Kieselsäure auf ihre Reinheit zu prüfen, mengt man sie in einem Platintiegel innig mit der zehnfachen Gewichtsmenge von reinem, in Wasser zur syrupdicken Flüssigkeit gelöstem Fluorammonium. Das Wasser wird im Wasserbade vorsichtig verdampft; dann wird der Deckel auf den Tiegel gelegt und dieser über der Weingeistlampe bei allmählich gesteigerter Temperatur bis zur Hellrothgluth erhitzt. Bleibt im Tiegel kein Rückstand, so war die Kiesel-

---

wasserstoffsäure zum Kochen, so wird sie löslich. Verdünnt man die mit 0,1 Grm. Kieselsäure erhaltene Lösung bei gewöhnlicher Temperatur mit Wasser zum Volumen von 50 K. C., so zeigt sie keine Neigung zur Gallertebildung. Quarzpulver, nach dem angegebenen Verfahren behandelt, löst sich, wenn auch nur langsam; geglühte Titansäure und Frischschlacke dagegen werden nicht und die vom Hohofenprocesse herrührende Trisilicatschlacke wird nur wenig angegriffen.

[39] Geht man beim Erhitzen der Kieselsäure zu rasch zu Werke, so können durch das Spritzen des an sie gebundenen Wassers leicht bedeutende Verluste entstehen. Die bei einer Temperatur von 1000° C. getrocknete Kieselsäure hält bekanntlich auf 3 Aequiv. 1 Aequiv. oder etwa 6 Proc. Wasser zurück, welches bei scharfem Glühen entweicht.

säure rein und hat sich als Fluorsilicium verflüchtigt; bleibt dagegen etwas zurück, so muß die Behandlung mit Fluorammonium so oft wiederholt werden, bis sich eine Gewichtsdifferenz nicht mehr zeigt. Wenn z. B. das untersuchte Eisen Wolfram enthält, so bildet sich Wolframsäure und diese bleibt zum größeren Theile bei der Kieselsäure zurück, indem sie zwar von der Lösung von kohlensaurem Natron aufgenommen, bei der Behandlung mit Fluorammonium dagegen nicht verflüchtigt wird. Vanadinsäure verhält sich ebenso wie Wolframsäure. Es ist daher vorzuziehen, anstatt des Fluorammoniums wässerige Fluorwasserstoffsäure anzuwenden, mit welcher man die Kieselsäure eindampft und dann im Wasserbade erhitzt. 0,1 Grm. der bei Silicatanalysen erhaltenen Kieselsäure wird leicht von 2 K. C. einer Fluorwasserstoffsäure von solchem Concentrationsgrade aufgelöst, daß 2 K. C. derselben durch 1,5 K. C. Aetzammoniak von 0,95 spec. Gewicht neutralisirt werden. Uebrigens kann möglichst vorsichtiges Umgehen mit dieser Säure nicht genug empfohlen werden.

Die nach der Behandlung mit kohlensaurem Natron auf dem Filter zurückbleibende Masse kann — abgesehen von Graphit — Schlacke, Eisenoxyd, Titanoxyd 2c. enthalten (indessen kein Kupfer, wenigstens wenn das Eisen nicht über 1 Proc. davon enthält); dieser Rückstand wird getrocknet, geglüht und gewogen. Ein zuverlässiges Verfahren zur Trennung des Eisenoxydes von der Schlacke, wenn die der Analyse unterworfene Eisen- oder Stahlprobe beide enthält, ist noch nicht bekannt. Besäße die Schlacke stets dieselbe Zusammensetzung (was indessen keineswegs der Fall ist), so würde sich ihre Menge aus dem mittelst der Analyse nachgewiesenen Gehalte der Probe entweder an Kieselsäure, oder an Eisenoxyd, leicht berechnen lassen. In einer Probe von stark rothbrüchigem, indessen schwefelfreiem Bessemereisen wurden durch wiederholte Analysen 0,3 Proc. Eisenoxyd und nur Spuren von Silicium nachgewiesen. Der Sauerstoffgehalt dieses Bessemereisens würde, wenn die Rothbrüchigkeit, wie es allerdings sehr wahrscheinlich ist, von demselben herrührt, weniger als 0,1 Proc. betragen.

Enthält das Eisen oder der Stahl Titan, so geht ein Theil dieses Metalles in Form von Titansäure in die Schlacke. In diesem Falle muß letztere mittelst der zehnfachen Gewichtsmenge von saurem, schwefelsaurem Kali aufgeschlossen werden; die auf diese Weise erhaltene Schmelze wird in kaltem Wasser gelöst und die Lösung durch Kochen gefällt; der Niederschlag wird nach dem Auswaschen 2c. gewogen und die gefundene Gewichtsmenge von derjenigen der Schlacke abgezogen.

Indessen sind im Stabeisen und Stahle bisher nur so geringe Mengen von Titan aufgefunden worden, daß sie eine besondere Berücksichtigung nicht verdienen.

Zur Bestimmung des Siliciums im Gußstahl, welcher nur Spuren von Schlacke enthält, kann man das oben für die Untersuchung des Roheisens angegebene Verfahren befolgen; jedoch muß man zu jedem Versuche mindestens 3 Grm. Material und entsprechende Mengen von Reagentien verwenden.

Bei den im Laboratorium der Faluner Bergschule ausgeführten Untersuchungen über die Bestimmung des Siliciums und der Schlacke im Stabeisen und Stahl schwankte der Gehalt an Silicium durchschnittlich zwischen 0,01 und 0,1 Proc., erreichte jedoch in zwei Sorten von gutem Krupp'schen Gußstahl ungefähr 0,3 Proc. Von Schlacke fanden sich im Gußstahl nur Spuren, jedoch betrug die Menge derselben in einem Falle 0,2 Proc.; guter Eisendraht, aus Stabeisen dargestellt, welches im Frischherde aus Holzkohleneisen erzeugt worden war, enthielt 0,33, Puddeleisen (von einer Panzerplatte) 0,75 bis 3,00, und eine aus englischem Eisen fabricirte Schiene sogar 4 bis 5 Proc. Schlacke.

Um den Siliciumgehalt von Eisen zu bestimmen, welches frei von Frischschlacke ist und nur ausnahmsweise Hohofenschlacke enthält, befolgt man das nachstehende Verfahren. Von der durch ein Sieb mit Maschen von höchstens $^1/_{60}$ Zoll Durchmesser geschlagenen Probe wägt man 2 Grm. in ein Becherglas von 100 K. C. Inhalt ab, welches 30 K. C. Chlorwasserstoffsäure von 1,12 spec. Gew. enthält, bedeckt es mit einem genau schließenden Uhrglase, erhitzt ohne Verzug und erhält die Flüssigkeit eine halbe Stunde lang in ruhigem Sieden.

Der gesammte mit dem Eisen chemisch verbundene Kohlenstoff wird aus der Flüssigkeit in Form eines übelriechenden Kohlenwasserstoffgases abgeschieden und dadurch wird eine nachtheilige Bildung von humöser Substanz und Eisenoxyd verhindert — ein Vortheil für den Fall, daß die Lösung für die weitere Untersuchung erforderlich ist.

Wenn der in der Lösung sich abscheidende Kohlenstoff vor Eintritt des Siedens einige Minuten lang mit Luft in Berührung ist, so erleidet er eine Veränderung, in Folge deren er nachher nicht in eine gasförmige Verbindung umgewandelt und aus der Flüssigkeit verjagt werden kann. Nöthigenfalls setzt man eine geringe Menge Chlorwasserstoffsäure zu und erhitzt die Lösung im Wasserbade so lange, bis der eigenthümliche Geruch des Kohlenwasserstoffgases verschwunden ist. Soll gleichzeitig der Gehalt des Eisens an Graphit bestimmt werden, so bringt man letzteren sammt Kieselsäure auf ein vorher bei 95° bis 100° C. getrocknetes und

dann gewogenes Filtrum, wäscht mit heißem, 5 Proc. Salpetersäure enthaltendem Wasser aus, trocknet und wägt den Rückstand, und glüht ihn in einem Porzellantiegel aus. Zieht man dann die Gewichtsmenge der Kieselsäure und der Filterasche ab, so erhält man den Graphitgehalt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die auf dem Filter getrocknete Kieselsäure 6 Proc. Wasser enthält, also nur 94 Proc. wasserfreier Substanz repräsentirt. Wenn also z. B. das Filter 0,125 Grm., und seine Asche (da die Menge seiner verbrennlichen Bestandtheile gleich 0,124 Grm. ist) 0,001 wiegt, und das Gewicht des Filters + Graphit + Kieselsäure 0,182 Grm., das des Rückstandes nach dem Glühen aber 0,025 Grm. beträgt (wovon 0,001 auf die Filterasche kommt): so beträgt das Gewicht der Kieselsäure (0,024 Grm.) nach dem Trocknen 0,0255 Grm. und die Menge des Graphits ist somit = 0,182 — (0,124 + 0,001 + 0,0255) = 0,0315 Grm.

Nach der Abscheidung des Graphits und der unlöslichen Kieselsäure setzt man der Lösung 4 K. C. Salpetersäure von 1,20 specifischem Gewicht zu und dampft zur Trockne ab; dann befolgt man genau das vorhin beschriebene Verfahren zur Bestimmung des Siliciums. Soll nur der Kieselsäuregehalt bestimmt werden, so wird die ganze Lösung unmittelbar nach dem Kochen zur Trockne verdampft. Erscheint der Kieselsäurerückstand roth gefärbt, so setzt man concentrirte Chlorwasserstoffsäure zu und verfährt auf die oben angegebene Weise. Enthält die Kieselsäure Titansäure, Vanadin- oder Wolframsäure beigemengt, so behandelt man sie mit Fluorammonium oder Fluorwasserstoffsäure, und bestimmt sie aus dem Verluste.

Bei dieser Behandlung des Eisens mit Chlorwasserstoffsäure verwandelt sich das vorhandene Silicium ohne Abdampfen zum größeren Theile in unlösliche Kieselsäure, welche abfiltrirt und gewogen werden kann. Zuweilen geht ein übrigens ganz unerheblicher Antheil derselben in Lösung, namentlich wenn man die Flüssigkeit nicht lange genug im Sieden erhält. Wird Eisen in Chlorwasserstoffsäure gelöst ohne Anwendung von Wärme (weißes Roheisen läßt sich auf diesem Wege nur sehr schwierig auflösen), so geht ein noch geringerer Antheil von Kieselsäure in Lösung, welchen man für praktische Zwecke füglich vernachlässigen darf. Zum Auswaschen des Rückstandes wendet man, wie oben angegeben, heißes, salpetersäurehaltiges Wasser an.

Benutzt man als Lösungsmittel für das zu analysirende Eisen Salpetersäure, so geht ein bedeutender Antheil Kieselsäure mit in Lösung.

Verschiedene Roheisensorten verhalten sich in dieser Beziehung allem

Anschein nach etwas verschieden. Wird Roheisen bei Anwendung von Wärme in stark verdünnter Schwefelsäure aufgelöst, so löst sich auch viel Kieselsäure, sehr wenig dagegen, wenn möglichst wenig Wasser vorhanden ist, und in dem Maaße als letzteres verdampft, scheidet sich die Kieselsäure wieder aus und geht in die unlösliche Modification über. Auf diesem Verhalten beruht das im Nachstehenden angegebene Verfahren, welches zu sehr befriedigenden Resultaten geführt hat, und durch welches die bei der Anwendung von Chlorwasserstoffsäure und Wärme nothwendige, so beschwerliche Abscheidung der Säure vermieden wird. Die Bestimmung des Siliciums führte, nach beiden Methoden ausgeführt, zu übereinstimmenden Resultaten.

Bei Anwendung von Schwefelsäure als Lösungsmittel verfährt man in nachstehender Weise. Von dem fein zertheilten und durch ein Sieb mit Maschen von 0,2 Linien Durchmesser passirten Roheisen wägt man zwei Gramme ab, und trägt es in kleinen Portionen auf einmal in ein Becherglas von 100 K. C. Inhalt ein, welches ein Gemisch aus 3 K. C. reiner Schwefelsäure von 1,83 specifischem Gewicht und 18 K. C. Wasser, oder anstatt dessen 15 K. C. reine Schwefelsäure von 1,23 specifischem Gewicht und 6 K. C. Wasser enthält, bedeckt das Gefäß mit einem Uhrglase und erhitzt das Ganze im Wasserbade. Falls der sich ausscheidende Graphit an den Wandungen des Glases emporsteigt, muß er mittelst eines Glasstabes wieder in die Flüssigkeit gebracht werden. Sobald sich das Eisen vollständig aufgelöst hat, wird das Uhrglas abgespült und durch Papier ersetzt; dann wird das Ganze im Glase verdampft, bis sich auf einer über das Gefäß gehaltenen kalten Glasplatte nichts mehr condensirt. Hierauf setzt man 30 K. C. Wasser zu und rührt den Inhalt des noch auf dem Wasserbade befindlichen Gefäßes fleißig um, bis das weiße Eisensalz vollständig in Lösung gegangen ist. Man filtrirt nun, wäscht das ungelöst Gebliebene mit heißem, 5 Proc. Salpetersäure enthaltendem Wasser aus, damit alle Eisenverbindungen in Lösung gehen und fährt damit fort, bis sich das Filtrat auf Zusatz von Kaliumeisencyanür nicht mehr färbt. Dann bringt man das Filter sammt seinem Inhalte in einen sorgfältig tarirten Porzellantiegel, trocknet vorsichtig, erhitzt zum Glühen und wägt. Die auf diese Weise erhaltene Kieselsäure, von welcher 100 Theile 48 Theilen Silicium entsprechen, wird nöthigenfalls auf dem oben näher angegebenen Wege auf ihre Reinheit geprüft. Enthält das untersuchte Roheisen Vanadium, so wird dasselbe zum größten Theile zusammen mit der Kieselsäure als gelbbraune Vanadinsäure abgeschieden, welche sich von der Kieselsäure mittelst heißer Chlorwasserstoffsäure oder durch Ammoniak ohne Schwierigkeit trennen läßt.

Soll gleichzeitig der Graphitgehalt des Roheisens bestimmt werden, so wird zu diesem Zwecke die Lösung des Eisens nach Abscheidung des chemisch gebundenen Kohlenstoffes auf dieselbe Weise behandelt, wie bei dem oben angegebenen Verfahren, bei welchem Chlorwasserstoffsäure als Lösungsmittel benutzt wird, auseinandergesetzt wurde. Zur Bestimmung des Graphits verdient die Anwendung von Chlorwasserstoffsäure den Vorzug.

Den größten Gehalt an Silicium, welcher bei den in Falun ausgeführten Roheisenanalysen gefunden ward, zeigte ein graues Holzkohlenroheisen, welches 2,7 Proc., und ein weißes Roheisen (Spiegeleisen), welches 0,8 Proc. Silicium enthielt; Kohksroheisen enthält an Silicium selten mehr als 4 Proc. Die geringste Menge Silicium in grauem Roheisen betrug 0,2 Proc., in Spiegeleisen nicht unter 0,01 Proc. Der Siliciumgehalt der zum Bessemern geeigneten Roheisensorten schwankte im Durchschnitt zwischen 1 und 2 Proc., er betrug in gutem Franche-Comté-Eisen etwa 1 Proc., und in Puddelroheisen ungefähr 0,5 Proc.

Von zahlreichen Hüttenwerken wurden Proben von Frischereiroheisen bezogen, welche ungefähr 0,2 Proc. Silicium enthielten; während dieselben, jedoch auf anderen Hütten erblasenen Roheisensorten einen größeren Gehalt an diesem Metalloid zeigten. Es gilt als allgemeine Regel, daß ein verschiedener Siliciumgehalt eine andere Construction des Frischherdes, sowie eine abweichende Frischmethode bedingt. Zahlreiche Versuche haben den Beweis geliefert, von wie bedeutendem Einflusse der Siliciumgehalt des Roheisens auf die Beschaffenheit desselben, namentlich hinsichtlich seines leichteren oder schwierigeren Frischens ꝛc., sowie von welcher großen Wichtigkeit es ist, auf die Erzeugung eines möglichst siliciumfreien Roheisens größere Sorgfalt zu verwenden, als dieß an vielen Orten bisher der Fall war. Der Siliciumgehalt von Eisensorten, welche verschiedene Grade von Härte und Festigkeit zeigen, aber von derselben Hohofenbeschickung herrühren, läßt sich nach einigen vorausgegangenen analytischen Bestimmungen nach der Beschaffenheit des Bruches ziemlich gut abschätzen.

XL.

Ueber die Absorption der Gase durch Metalle; von W. Odling.

Aus Les Mondes, t. XVI p. 208; Januar 1868.

I. Die merkwürdige, zuerst von H. Sainte-Claire Deville beobachtete Eigenschaft des homogenen Eisens und Platins, im rothglühenden Zustande von Wasserstoffgas durchdrungen zu werden, ist nicht bloß diesen beiden Metallen eigenthümlich: denn Graham hat kürzlich nachgewiesen, daß sie in weit stärkerem Grade auch bei dem Palladium auftritt, und zwar sogar bei Temperaturen, welche weit unter dem Rothglühen liegen. Wenn ein aus geschmiedetem Palladium angefertigtes Rohr luftleer gemacht wird, so bewahrt es, wenn es zum Rothglühen erhitzt wird, dieses Vacuum vollständig, sofern es von atmosphärischer Luft umgeben ist; in einer Wasserstoffatmosphäre hingegen bleibt es bei + 100° C. noch luftleer; bei 240° C. läßt es etwas von dem Gase eintreten; aber bei 265° und einer dem Rothglühen nahe liegenden Temperatur findet ein ununterbrochener Eintritt bedeutender Gasmengen in das Innere des Rohres statt, in welchem mittelst des Sprengel'schen Aspirators das Vacuum hergestellt ist. Wird das Rohr unter gleichen Verhältnissen mit einer Leuchtgasatmosphäre umgeben, so dringt allein das in derselben in freiem Zustande enthaltene Wasserstoffgas in das Rohr ein, während die anderen gasförmigen Gemengtheile, aus denen das Steinkohlengas zusammengesetzt ist, durch das erhitzte Palladium ebenso wirksam ausgeschlossen werden, wie bei anderen Versuchen durch weißglühendes Platin.

Diese Transmission des Wasserstoffgases durch die Substanz verschiedener Metalle hindurch gehört einer ganz anderen Kategorie von Erscheinungen an, als die durch die physikalischen Wirkungen der Transpiration und der Diffusion bewirkte Transmission gasförmiger Körper im Allgemeinen. Die Erscheinung ist offenbar durch eine specielle Beziehung jenes Gases zu dem Metalle bedingt, und ihrem Auftreten geht, wie Graham nachgewiesen hat, eine Absorption des Gases oder eine Zurückhaltung (Occlusion) desselben in der Substanz des Metalles voraus.

II. Aus geschmolzenem und dann erstarrtem Platin dargestellter Draht wurde zum Rothglühen erhitzt und in einer Atmosphäre von trockenem Wasserstoffgase einem langsamen Erkalten überlassen. Nach dem Erkalten blieb er einige Zeit lang an freier Luft liegen, und wurde darauf in ein aus hartem Glas bestehendes Rohr oder in ein Porzellanrohr gebracht, welches dann mittelst des Sprengel'schen Aspirators

evacuirt wurde. Sobald das Rohr vollständig luftleer geworden war, wurde es zum Rothglühen erhitzt, und bald begann das in demselben befindliche Platin Wasserstoff abzugeben, welcher mittelst des Aspirators aufgefangen wurde, so lange diese Gasentwickelung anhielt. Die Menge des Wasserstoffes betrug, in der Kälte gemessen, 21 Proc. vom Volume des Platindrahtes. Man überzeugte sich, daß diese Absorption nicht von der Oberfläche des absorbirenden Körpers bedingt wird, auf die Weise daß man den Draht um das Vierfache seiner anfänglichen Länge auszog und dann den Versuch wiederholte, wobei sich ergab, daß die Menge des absorbirten Gases sich keineswegs vermehrt hatte, sondern im Gegentheil etwas geringer geworden war, indem sie nur noch 17 Proc. betrug.

Um den Einfluß der Textur (des Gefüges) des absorbirenden Körpers auf die in Rede stehende Erscheinung kennen zu lernen, wurde ein analoger Versuch mit Platinschwamm angestellt, bei welchem sich fand, daß dieses Präparat das 148fache seines Volums Wasserstoff absorbirte und wieder abgab. Man stellte auch mit gewöhnlichem geschmiedeten Platin Versuche an und beobachtete bei dreien dieser Versuche, welche unmittelbar nach einander angestellt wurden, daß ein Stück dieses Platins 553, 493 und 383 Proc. seines Volums an Wasserstoffgas — bei gewöhnlicher Temperatur gemessen und einem Mittelwerth von 476 Proc. entsprechend — zurückgehalten hatte. Demnach entwickelt das Platin seine größte Absorptionsfähigkeit in diesem intermediären Molecularzustande, in welchem es poröser als in geschmolzenem, und dichter als in schwammigem Zustande ist. In runder Zahl ausgedrückt, absorbirte 1 Volum dieses Platins ungefähr 5 Volume Wasserstoff, welche bei der Temperatur des Versuches auf 15 Volume sich erhöhen würden. Um z. B. 15 Kubikcentimeter Wasserstoff durch Pressung auf das Volum von 1 K. C. zu reduciren, würde ein Druck von 15 Atmosphären erforderlich seyn. Aber bei dem Versuche waren diese 15 K. C. Wasserstoffgas nicht einfach in einem freien Raume von 1 K. C. condensirt, sondern in einem Raume von 1 K. C., welcher vollständig von Platin erfüllt zu seyn schien, was jedoch in Wirklichkeit nicht ganz der Fall ist. Nehmen wir an, daß die Poren des geschmiedeten Platins den tausendsten Theil seines Volums betrugen, so würde die so eben angegebene Condensirung des Wasserstoffes der durch einen Druck von 15000 Atmosphären erzeugten Verdichtung entsprechen.

Zur Nachweisung der großen Kraft, mit welcher der Wasserstoff vom Metalle zurückgehalten wird, imprägnirte der Verfasser ein anderes Stück geschmiedetes Platin auf die angegebene Weise mit dem Gase, und erhitzte es dann in einer luftleer gemachten Röhre bei allmählich gesteigerter

Temperatur. Nachdem es eine volle Stunde lang einer Hitze von 200° C. ausgesetzt gewesen war, hatte sich nicht eine Spur Gas entwickelt. Auch bei einer nur wenig unter deutlichem Rothglühen liegenden Temperatur wurde kein Wasserstoffgas frei. Bei einer zum Erweichen des Glases hinreichenden Temperatur (500° C.) wurden binnen zehn Minuten 1,72 K. C. Wasserstoff aufgesammelt; als das Platin dann eine Stunde lang in einem Verbrennungsofen erhitzt wurde, gab es noch 8,20 K. C. ab; im Ganzen also 9,92 K. C., oder das 379fache Volum des beim Versuche angewendeten Platins. Dasselbe Platinstück wurde, nachdem es mit Wasserstoff imprägnirt worden, in einer zugeblasenen Glasröhre, die es fast gänzlich ausfüllte, zwei Monate lang aufbewahrt; nach Verlauf dieser Zeit enthielt die Röhre nicht die geringste Spur von Wasserstoff — ein Beweis dafür, daß das in ihr eingeschlossen gewesene Platin kein Gas abgegeben hatte.

Die Absorption des Wasserstoffes vom Platin findet bei einer Temperatur statt, welche weit niedriger ist als die, bei der das Gas wieder frei werden kann. So absorbirte Blattplatin 76 Proc. seines Volums Wasserstoff bei 100° und 145 Proc. bei 230° C.

III. Das Palladium ist allem Anschein nach ein in seinem Verhalten zum Wasserstoffe ganz eigenthümliches Metall. Ein Blech von geschmiedetem Palladium, welches längere Zeit einer 245° C. nicht übersteigenden Temperatur ausgesetzt gewesen und in einem Wasserstoffstrom langsam erkaltet war, gab, als es darauf im Vacuum erhitzt wurde, nach Verlauf einer Viertelstunde nicht weniger als das 52fache seines Volums Wasserstoffgas ab. Der Verfasser beobachtete sogar, daß diese verhältnißmäßig niedrige Temperatur die für die Absorption des Gases günstigste überstieg. Denn nachdem das Blech drei Stunden lang einer zwischen 90 und 97° liegenden Temperatur ausgesetzt gewesen und während anderthalb Stunden langsam erkaltet war, hatte es das 643fache seines Volums an Wasserstoffgas, bei gewöhnlicher Temperatur gemessen, absorbirt. Selbst bei gewöhnlicher Temperatur nimmt Palladium das 376fache seines Volums Wasserstoffgas auf, sobald es kurz vorher im Vacuum der Glühhitze ausgesetzt gewesen ist. Erhitzt man Palladiumschwamm bei 200° in einem Wasserstoffstrom und läßt ihn dann langsam erkalten, so gibt er hernach die 686fache Volummenge Gas ab. Trotz des sehr geringen specifischen Gewichtes des Gases wird das absolute Gewicht des Metalles durch diese beträchtliche Absorption von Wasserstoff merklich erhöht. Allein diese Gasmenge wird von dem Metalle nicht vollständig zurückgehalten, denn an der Luft wird ein Theil des im Palladium condensirten Wasserstoffes wieder frei, wenn auch nur langsam. Der im

Palladium condensirte Wasserstoff vermag jene eigenthümlichen Reductionswirkungen hervorzurufen, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen nur von dem Gase im Entstehungszustande hervorgebracht werden. Auch reducirt das wasserstoffhaltige Palladium übermangansaures Kali rasch, entfärbt Jodstärke 2c. — Ferner zeigt sich das Absorptionsvermögen des Palladiums bei verschiedenen Flüssigkeiten in verschiedenen Graden. So wurde z. B. beobachtet daß 1000 Volume Palladium in Blattform 1 Volum Wasser, $5\frac{1}{2}$ Volume Alkohol und $1\frac{1}{2}$ Volume Aether absorbirten: Erscheinungen welche auf eine gewisse Verwandtschaft dieses Metalles für jene Flüssigkeiten hindeuten.

IV. Kupfer absorbirt in Drahtform bei Rothglühhitze 30 Proc., in schwammartigem Zustande 60 Proc. Wasserstoffgas. Gold vermag in der Form von Röllchen, in welcher es der docimastischen Probe unterworfen wird, 48 Proc. Wasserstoffgas, 29 Proc. Kohlenoxydgas, 16 Proc. Kohlensäuregas und 20 Proc. atmosphärische Luft zu absorbiren; allein diese absorbirte Luft bestand fast ganz aus Stickstoffgas. Bevor die Röllchen diese Gase absorbirten, war es erforderlich, sie im Vacuum längere Zeit der Glühhitze auszusetzen, um das von ihnen schon in der Muffel aufgenommene Gas zu verjagen.

Das Silber unterscheidet sich von den oben angeführten Metallen durch seine Neigung Sauerstoffgas zu absorbiren. Bei verschiedenen Versuchen absorbirte Silberdraht, zum Rothglühen erhitzt, 74 Proc. Sauerstoff und beinahe 21 Proc. Wasserstoff. Silberschwamm absorbirte 722 Proc. Sauerstoff, 92 Proc. Wasserstoff, 52 Proc. Kohlensäure und 15 Proc. Kohlenoxyd. Ein bei Rothglühhitze der Luft ausgesetztes Silberblatt absorbirte 137 Proc. Sauerstoffgas und 20 Proc. Stickstoffgas, so daß, während die normale atmosphärische Luft 21 Proc. und die vom Golde absorbirte Luft nur etwa 5 Proc. Sauerstoff enthält, die vom Silber absorbirte atmosphärische Luft einen Sauerstoffgehalt von nicht weniger als 85 Proc. zeigt.

V. Das Eisen zeichnet sich besonders durch die Leichtigkeit aus, mit welcher es Kohlenoxyd absorbirt; indessen wird auch Wasserstoff ziemlich leicht von ihm aufgenommen. Sorgfältig abgebeizter Eisendraht, welcher zur Vertreibung des von ihm schon aufgenommenen Gases im Vacuum ausgeglüht war, absorbirte beim Erhitzen in Atmosphären verschiedener Gase 46 Proc. seines Volums Wasserstoff und 415 Proc. Kohlenoxyd. Das natürliche (ursprünglich absorbirte) Gas des Stabeisens, unmittelbar nachdem es aus dem Ofen, in welchem es erhitzt worden, herausgenommen war, bestand hauptsächlich aus Kohlenoxyd; die Menge desselben betrug bei verschiedenen Versuchen 700 bis

1260 Proc., so daß das Eisen während seiner Darstellung allem Anscheine nach mehr als das Siebenfache seines Volums Kohlenoxyd aufnehmen kann, welches es dann immer zurückhält. Die Entdeckung dieser Eigenschaft des Eisens, Kohlenoxyd zu absorbiren, ist für die Theorie der Stahlbildung von großer Wichtigkeit. Es scheint, daß bei dem Stahlbildungsprocesse Kohlenoxydgas (2 CO oder C^2O^2) von der Substanz des Eisens wirklich absorbirt, dann bei einer anderen Temperatur zu Kohlenstoff (C), welcher sich mit dem Eisen verbindet und es in Stahl umwandelt, und zu Kohlensäure (CO^2) zersetzt wird, welche frei wird und bei ihrem Entweichen an der Oberfläche des Metalles die Entstehung kleiner Blasen verursacht.

Es war von großem Interesse, zu untersuchen, ob das siderische Eisen, d. h. das Eisen der Meteoriten, ursprünglich Gas enthält, und, wenn dieß der Fall, die Natur dieses Gases zu bestimmen. Zu diesem Zwecke erhitzte Graham 45 Gram. oder 6 K. C. Meteoreisen von Lenarto zwei und eine halbe Stunde lang im Vacuum und erhielt auf diese Weise 16,5 K. C. eines Gases, welches zum größten Theile nicht aus Kohlenoxyd, sondern aus Wasserstoff bestand, welcher mindestens 85,5 Proc. der ganzen entwickelten Gasmenge ausmachte; der Rest bestand wesentlich aus Stickstoff und Kohlenoxyd. Daraus ergibt sich mit Gewißheit, daß der Meteorit während eines gewissen Zeitraumes mit einer hauptsächlich aus Wasserstoff bestehenden Atmosphäre in glühendem Zustande in Berührung gewesen seyn muß, und, dem Volum des bei der erwähnten Behandlung entwickelten Gases nach zu urtheilen, muß diese Wasserstoffatmosphäre eine stark condensirte gewesen seyn, denn telluriſches Eisen absorbirt, selbst bei gewöhnlichem atmosphärischen Drucke, kaum die Hälfte seines Volums an Wasserstoff, während das untersuchte siderische Eisen mehr als das Zweiundeinhalbfache seines Volums an diesem Gase abgab. Bekanntlich hat der italienische Astronom Secchi bei der neuerlich von ihm aufgestellten Classification der Sterne nach ihrem respectiven Spectrum eine besondere Classe — deren Typus der Stern α der Lyra ist — aufgestellt, deren Spectrum wesentlich dem des Wasserstoffes entspricht.

XLI.

Ueber die Durchdringbarkeit des Gußeisens für Gase; von General Morin.

Aus den Comptes rendus, t. LXVI p. 82; Januar 1868.

Im Jahre 1865 theilte Velpeau der (französischen) Akademie die Beobachtungen mit, welche Dr. Carret, Oberchirurg am Hôtel-Dieu zu Chambery, bei Gelegenheit einer an verschiedenen Orten des Departements Haut-Savoie, namentlich aber im Lyceum der genannten Stadt, aufgetretenen Epidemie gemacht hatte, die sich insbesondere in den durch gußeiserne Oefen geheizten Gebäuden verbreitete, während in denselben Orten die mit Fayenceöfen versehenen Wohnungen von der Krankheit gänzlich verschont blieben. [40]

Bezüglich dieser Mittheilung enthielt ich mich jeder Bemerkung; die Versuche, durch welche H. Sainte-Claire Deville und Trooſt am 14. December 1863 die Durchdringbarkeit des stark erhitzten Eisens für gasförmige Körper nachgewiesen haben [41], brachten mich aber auf den Gedanken, daß diese Thatsachen zur Erklärung der Ungesundheit der mit Steinkohlen geheizten gußeisernen Oefen dienen können, deren Anwendung in Schulen, Casernen, Wachtstuben und zahlreichen öffentlichen und Privatgebäuden nur zu verbreitet ist.

Ich ersuchte demnach unsere Collegen, mit einem Ofen, wie sie in unseren Wachtstuben gebräuchlich sind, Versuche über die Durchdringbarkeit des stark erhitzten Gußeisens von den bei der Verbrennung erzeugten Gasen abzuführen.

Mit Hülfe der so empfindlichen und zuverlässigen analytischen Methoden und Apparate, von denen Deville und Trooſt schon so vielfach und mit so glücklichem Erfolge Anwendung gemacht haben, gelang es diesen Forschern nicht allein, diese Durchdringbarkeit zweifellos festzustellen, sondern auch die Quantitäten von Kohlenoxyd, welche durch eine

---

40 Dr. Carret überreichte später dem Ministerium für Ackerbau, Handel und öffentliche Arbeiten eine an Thatsachen reiche Denkschrift über den nachtheiligen Einfluß der gußeisernen Oefen auf den allgemeinen Gesundheitszustand. In dieser Denkschrift, welche dem Comité für Gesundheitspflege zur Prüfung mitgetheilt wurde, gelangt der Verfasser zu dem Schlusse, daß die gußeisernen Oefen Kohlenoxydgas durch ihre Wandungen hindurchtreten lassen und dadurch sehr ernstliche Gefahren für die Gesundheit hervorrufen. Die von ihm für die Richtigkeit dieser Behauptung beigebrachten thatsächlichen Beweise sind ebenso zahlreich als überzeugend. Morin.

41 Polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 201.

gegebene Fläche eines gußeisernen Ofens hindurchtreten, sowie die Mengen, welche von dem Metalle absorbirt und zurückgehalten werden, zu bestimmen.

Die Wichtigkeit dieser Resultate für die öffentliche Gesundheitspflege ist einleuchtend und ich behalte mir vor, die daraus sich ergebenden Folgerungen in einer späteren Mittheilung eingehend zu besprechen.

XLII.

Versuche über die Durchdringbarkeit des Gußeisens für die Verbrennungsgase; von H. Sainte-Claire Deville und Troost.

Aus den Comptes rendus, t. LXVI p. 83; Januar 1868.

General Morin beehrte uns mit dem Auftrage, eine genaue Analyse der um einen starkgeheizten gußeisernen Ofen circulirenden Luft auszuführen. Wir haben nun gefunden, daß diese Luft beträchtliche Mengen von Wasserstoff und Kohlenoxyd enthält. Diese Erscheinung ist aus der von uns nachgewiesenen Durchdringbarkeit des zu hoher Temperatur erhitzten Eisens für gasförmige Körper, sowie aus der von Graham entdeckten Eigenschaft dieses Metalles, Kohlenoxyd zurückzuhalten, vollkommen erklärlich. Ebenso beweist jene Erscheinung, daß die Luft, welche mit stark erhitzten Gußeisenflächen in Berührung gewesen ist, für den Athmungsproceß nachtheilig werden kann.

Der Zweck unserer Untersuchungen war, zu ermitteln, ob die Verbrennungsgase die Wandungen gußeiserner Oefen in Folge der Porosität ihres Materials zu durchdringen und sich in der Atmosphäre der durch diese Oefen geheizten Räume zu verbreiten vermögen.

Der von uns zu diesem Zwecke benutzte Apparat war im Wesentlichen ein uns von General Morin zur Verfügung gestellter gußeiserner Ofen, wie sie in den Wachtstuben gebräuchlich sind. Derselbe besteht in einem Cylinder, welcher durch zwei Oeffnungen mit der äußeren Atmosphäre in Verbindung steht; die eine seitlich angebrachte Oeffnung führt die Luft unter den Rost; die andere, am oberen Ende des Ofens befindliche Oeffnung mündet im Zugrohre und dient zum Aufgeben des aus Kohks, Steinkohle oder Holz bestehenden Brennmaterials, welches auf den über der seitlichen Oeffnung liegenden Rost fällt.

Der Ofen wurde nach und nach auf die verschiedenen, zwischen dunkler und heller Rothgluth liegenden Temperaturen erhitzt. Er ist

von einem gußeisernen Mantel umgeben, welcher in oben und unten am Ofen angebrachten Nuthen ruht und auf diese Weise um denselben eine Kammer bildet, welche mit der äußeren Luft nur durch die zwischen dem Mantel und dem inneren Cylinder in den Nuthen angebrachten Zwischenräume communicirt.

Zur Untersuchung der Gase, welche von dem eigentlichen Ofen aus in die ringförmige Kammer dringen können, wendeten wir folgende Anordnungen an. Die Gase werden aus dieser Kammer durch eine nach den Absorptionsapparaten angebrachte Gasuhr angesogen; in Uförmigen Röhren, welche Bimsstein enthalten, der mit Schwefelsäure oder Aetzkalilösung getränkt ist, werden sie zunächst von ihrem Gehalte an Wasser und Kohlensäure befreit und dann werden sie über rothglühendes Kupferoxyd geleitet, wodurch der vorhandene Wasserstoff und das Kohlenoxyd zu Wasser und Kohlensäure umgewandelt werden. Zur quantitativen Bestimmung dieser Substanzen läßt man sie in tarirte Röhren ziehen; die erste Reihe dieser Röhren enthält mit concentrirter Schwefelsäure getränkten Bimsstein, die zweite Aetzkali oder Aetzbaryt in Lösung oder in Stücken. Dann gelangen die Gase durch die Uhr in die Atmosphäre.

Die erhaltenen Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Nummer des Versuches.	Dauer des Versuches.	Volum der aspirirten Luft.	Mittlere Temperatur der Luft in der Gasuhr.	Mittlerer Druck der Atmosphäre.	Mittleres Volum der per Minute aspirirten Gase.	Menge des vom Kupferoxyd gebildeten Wassers.	Menge des in 1000 Liter Luft enthaltenen Wasserstoffes.	Menge der vom Kupferoxyd gebildeten Kohlensäure.	Menge des aus der Kohlensäure berechneten Kohlenoxyds in 1000 Liter Luft.	Gesammtvolum der beiden Gase in 1000 Liter Luft.
	Stn. Min.	Liter		Millim.	Liter.	Milligr	Liter.	Milligr.	Liter.	Liter.
1	6. 0	90	25,0°	757,0	0,250	72	1,072	125	0,710	1,782
2	18. 5	270	23,5°	760,0	0,250	61	0,30 3	653	1,320	1,623
3	7. 27	100	22,4°	764,0	0,230	19	0,250	79	0,430	0,680
4	21. 0	213	26,0°	763,4	0,170	117	0,736	203	0,520	1,256
5	12. 30	133,5	26,3°	762,6	0,186	25	0,230	57	0,220	0,450
6	27. 0	251	23,8°	764,0	0,155	147	0, 785	63	0,141	0,925

Aus den Zahlen in dieser Tabelle ergibt sich, daß die Verbrennungsgase die Wandungen eines bis zum Dunkelroth- oder zum Hellrothglühen geheizten Ofens durchdringen.

Diese Ergebnisse lassen sich aus der von uns beobachteten Porosität des Eisens, welche namentlich beim Roh- und Gußeisen sehr bedeutend ist, ohne Schwierigkeit erklären.[42]

Durch Graham's Versuche ist übrigens seit unseren Versuchen vom Jahre 1863 nachgewiesen worden, daß rothglühendes Stabeisen das 4,15fache seines Volums an Kohlenoxyd aufnimmt, wenn es in eine aus diesem Gase bestehende Atmosphäre gebracht wird.

Das in unserem Ofen von der inneren Oberfläche der Gußeisenwand absorbirte Kohlenoxyd diffundirt in die äußere Atmosphäre; daher rührt das öfters bis zu wirklichem Uebelbefinden sich steigernde Mißbehagen, welches man beim Aufenthalte in Räumen empfindet, die entweder mittelst gußeiserner Oefen oder durch Luft, welche durch Berührung mit rothglühenden Eisenplatten erwärmt worden, geheizt sind.

XLIII.

Ueber die Bronze einer von Peter Vischer gefertigten Statue; von Prof. E. Reichardt in Jena.

Durch freundliche Mittheilung wurde mir ein wenig Bronze zugesendet, welche von der Statue des Grafen Otto IV. von Henneberg zu Roemhild, einem Meisterwerke Peter Vischer's, herrührt, mit der Bemerkung, daß man bis jetzt die von genanntem Meister verwendete Mischung nicht kenne. Die chemische Untersuchung ergab in 100 Theilen Bronze:

Eisen	0,978
Mangan	0,151
Nickel	0,334
Zink	16,609
Blei	1,141
Cadmium	0,318
Kupfer	80,069
	99,600.

Zinn und Silber waren nicht zugegen. Das specifische Gewicht der Bronze betrug 8,47.

Im Ganzen genommen schließt sich die Mischung den kupferreichen

[42] Bis jetzt ist es uns noch nicht gelungen, gußeiserne Röhren zu finden, welche einen luftleeren Raum zu halten im Stande sind.

Bronzen an, wie man sie namentlich in neuerer Zeit zu Bronzeguß verwendet. Das Verhältniß von Zink zu Kupfer läßt sich unschwer als 1 : 5 erkennen. Das specifische Gewicht der Bronzen variirt sehr leicht nach der Dichte des Gusses oder der künstlichen Verdichtung durch Schlag u. s. w. Nach Mallet (Gmelin's Handbuch der Chemie 1853, Bd. III S. 430; polytechn. Journal Bd. LXXXV S. 378) hat eine Legirung von 5 Theilen Kupfer und 1 Theil Zink das spec. Gewicht von 8,415; nach Percy (Jahresbericht für technische Chemie von R. Wagner, 1863 S. 167) eine Mischung von 84 Theilen Kupfer und 16,0 Zink ein spec. Gewicht von 8,639. Der stärkere Kupfergehalt prägt sich deutlich aus und so kann das hier gefundene spec. Gewicht als ganz entsprechend betrachtet werden. Einige andere ähnliche Mischungen bestanden aus:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Kupfer	91,40	89,62	82,45	83	75	86,38
Zink	5,53	4,20	10,30	14	20	13,61
Zinn	1,70	5,70	4,10	2	3	
Blei	1,37	0,48	3,15	1	2	

I. Bronze der Reiterstatue Louis XIV., von Keller 1699 gegossen; II. Statue Henri IV.; III. Reiterstatue Ludwig XIV., von Goo; IV. Bronze zur Minervastatue, Paris; V. Bronze zur Napoleonsstatue, sehr gelb; VI. englisches Gußmessing, durch schöne Farbe und Schärfe des Gusses ausgezeichnet.

(I—V, Graham-Otto's Lehrbuch der Chemie, Bd. II, 2. Abth. S. 830, Aufl. II; VI, Jahresbericht der Chemie von Liebig und Kopp 1853, S. 726.)

Die Mischungen variiren sehr bedeutend, sicher auch an Farbe, Härte u. dgl. Die gefundene Zusammensetzung der Legirung Peter Vischer's ergibt unbedeutende Beimengungen von Eisen, Mangan, Cadmium und Nickel, welche jedenfalls als Verunreinigungen aufzufassen sind; die Menge von Blei, wenig mehr als 1 Procent, ist jedoch vielleicht als wesentlich zu betrachten, analog dem Gehalte der anderen Gemische. Die unter VI aufgeführte englische Legirung zeichnet sich durch einfache Zusammensetzung aus.

XLIV.

Ueber Sodafabrication mit Anwendung von Strontian und Ammoniak; von Albert Ungerer.

Wird in eine concentrirte Lösung von schwefelsaurem Ammoniak eine dem letzteren äquivalente Menge Kochsalz eingetragen und einige Zeit gekocht, so zersetzen sich die Salze gegenseitig, es scheidet sich ziemlich wasserfreies schwefelsaures Natron ab, welches ausgeschöpft werden kann; ebenso scheidet sich der größte Theil des Salmiaks beim Erkalten aus; die Mutterlauge läßt beim Eindampfen wieder schwefelsaures Natron fallen und hat die Trennung dieser Salze keine Schwierigkeit.

Löst man nun das schwefelsaure Natron in Wasser und zersetzt solches mit caustischem Strontian, so erhält man eine sehr reine Aetznatronlösung, welche sich von dem schwefelsauren Strontian leicht trennen läßt.

Der erhaltene Salmiak kann mittelst kohlensaurem Kalk in kohlensaures Ammoniak verwandelt werden, oder scheidet man das Ammoniak mit Aetzkalk ab und leitet Kohlensäure dazu. Mit dem erhaltenen kohlensauren Ammoniak kann durch Digestion in der Wärme der schwefelsaure Strontian nun wieder in kohlensauren Strontian und schwefelsaures Ammoniak umgesetzt werden.

Der kohlensaure Strontian wird mit Kohle gemischt und unter Durchleitung von Wasserdampf im Flammofen geglüht, bis er seine Kohlensäure abgegeben hat, was leicht von statten geht.

Es wird somit immer wieder schwefelsaures Ammoniak und Strontiumoxyd erzeugt, und ist an Rohmaterial nur Kochsalz und Kalk nöthig, abgesehen von Fabricationsverlusten an Strontian ꝛc. Wenn auch die Salzsäure als solche nicht gewonnen wird, so findet doch das abfallende Chlorcalcium mannichfache Verwendung und kommt das Verfahren wesentlich billiger als das Leblanc'sche, wenn man bedenkt, daß ein sehr reines Aetznatron erhalten wird, welches durch Carbonisiren in Soda verwandelt werden kann. Die Zersetzung des schwefelsauren Strontians in kohlensauren Strontian findet zwar nicht, wie in den Lehrbüchern angegeben wird, vollständig statt, sondern es bleiben einige Procente schwefelsaures Salz unzersetzt, so daß die Natronlauge etwas schwefelhaltig wird, wenn man das in dem Aetzstrontian enthaltene Schwefelstrontium nicht zersetzt oder durch Krystallisation entfernt, was jedoch in der Hauptsache weniger ausmacht, da der Schwefelgehalt des Aetznatrons

für die Zwecke der Verseifung nicht hindert und bei der Darstellung von Soda in der Mutterlauge bleibt, welche in diesem Falle weit leichter zu verarbeiten ist, als die bei dem Leblanc'schen Verfahren erhaltene.

Die Verwendung des Strontians hat vor dem Baryt voraus, daß sich schwefelsaurer Strontian durch Digestion mit kohlensaurem Ammoniak in kohlensauren Strontian umwandeln läßt und dieser die Kohlensäure weit leichter verliert als kohlensaurer Baryt. Der Preis des rohen Strontianits ist kaum höher als der des Witherits.

Es wurden diese Versuche in meiner Fabrik ausgeführt und gaben ganz gute Resultate.

Pforzheim, im März 1867.

XLV.

Die Knetmaschinen zur Brodbereitung auf der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris im Jahre 1867; von Dr. C. Thiel in Darmstadt. [43]

Mit einer Abbildung.

Auf der Ausstellung zeigte sich Frankreich als das Land der Knetmaschinen, indem 15 französische Aussteller solche Maschinen eingesendet hatten, während mit Ausnahme von Amerika kein anderes Land Aussteller von Knetmaschinen aufwies. Mehrere Knetmaschinen waren in Bäckereien im Betrieb, und gaben so Gelegenheit, ihre Construction, ihre Leistungsfähigkeit beurtheilen zu lassen. Sie sind sämmtlich bekannter Construction, trotzdem sich hier auch eine große Neigung geltend machte, eine kleine Veränderung derselben sofort als ein neues System zu erklären. Von denselben sind die von O. J. Boland zu Paris, von Deliry père et fils zu Soissons (Aisne), von Lebaudy und Landry zu Paris und von Thilloy daselbst hervorzuheben; die drei erstgenannten wurden, nebenbei bemerkt, von der Jury mit der Bronze-Medaille ausgezeichnet. Die Knetmaschine von Thilloy ist die mit einigen wenig erheblichen Verbesserungen versehene Maschine von Boland.

Boland fertigt jetzt die Arme seiner Maschine statt aus Gußeisen

---

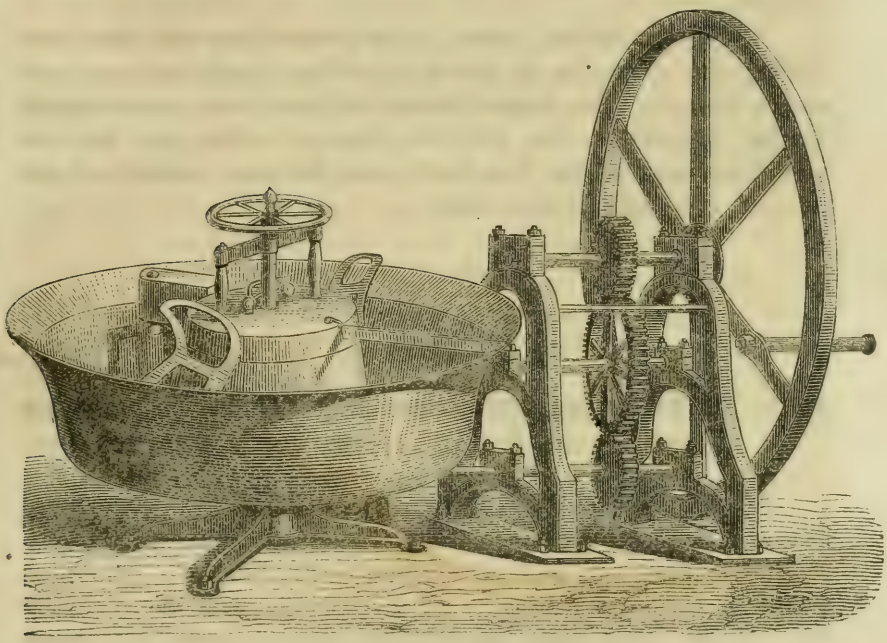
43 Aus dem Berichte des Verfassers „über die landwirthschaftlich-technischen Gewerbe auf der letzten Welt-Ausstellung zu Paris," in der Zeitschrift für die landwirthschaftlichen Vereine des Großherzogthums Hessen, 1868, Nr. 11.

aus Schmiedeeisen, da das erstere nicht die gehörige Festigkeit besitzt und sehr oft den Teig durch seine Oxydationsproducte verunreinigt, welche überdieß das Gehen des Teiges beeinträchtigen können. Er hat ferner den Mechanismus in der Art verändert, daß die Arme vor- und rückwärts bewegt werden können. Die größte Nummer seiner Maschinen, für 350 Kilo Teig und für Maschinenbetrieb eingerichtet, kostet 1400 Franken. Die beiden kleinsten, für Handbetrieb eingerichtet, zu 150 und 80 Kilo Teig per Operation, kosten 800 und 350 Franken. Außerdem führt Boland mehrere Modelle vor, darunter eines mit ringförmigem Trog (cuve circulaire). Er legt ein besonderes Gewicht auf das Ausziehen des Teiges, um demselben möglichst viel Luft einzuverleiben, während er, auf ausgedehnte Versuche gestützt, zu dem Schluß gelangt ist, daß das vielfach für nothwendig erachtete Ruhen des Teiges beim Kneten nicht erforderlich ist, sondern das Kneten so rasch als möglich erfolgen muß. In einer erheblichen Anzahl Bäckereien von größerem Umfange haben seine Maschinen bereits Eingang gefunden; ihre Arbeit, ihre Leistungsfähigkeit wird sehr gerühmt, dagegen auch von verschiedenen Seiten der Vorwurf gemacht, ihr Mechanismus sey zu complicirt, dem Betrieb hinderlich u. s. w. Dieser Aussteller führt schließlich sein bekanntes Aleurometer vor, dessen Gebrauch bei den Bäckern noch nicht die wünschenswerthe Verbreitung gefunden hat.

Die Knetmaschine von Deliry père et fils zu Soissons ist bereits seit etwa 10 Jahren bekannt, scheint aber zuerst in den letzten Jahren eine größere Beachtung gefunden zu haben. Sie besteht aus einem rotirenden ringförmigen Trog von Gußeisen, mit einem sich vertical drehenden Kneter in Form eines Rahmens und zwei sich horizontal drehenden Ausziehern (allongeur) in Form von schraubenförmig gebogenen Flügeln; hinter dem einen derselben ist ferner ein Abstreicher angebracht. Der Mechanismus, welcher die Bewegung dieser Theile vermittelt, ist unter dem Trog angebracht, und mittelst einer einfachen Vorrichtung können Kneter, Auszieher und Abstreicher aus dem Trog gehoben und so nach dem Kneten der Teig vom Trog aus gewogen und zu Laiben geformt werden. Jedenfalls muß die ganze Construction dieser Maschine als eine sehr zweckmäßige bezeichnet werden, da sie ein Nachhelfen während des Knetens gestattet, überhaupt bequem und beim Betrieb nicht störend ist. Die kleineren Nummern dieser Maschinen sind für den Handbetrieb ganz geeignet, da sie sehr wenig Kraft in Anspruch nehmen sollen. Je nach ihrer Größe, sowie je nach ihrer Montirung ist ihr Preis ein verschiedener. Mit feststehendem Mechanismus und für Maschinenbetrieb eingerichtet kostet:

Nr. 1 bei 1,9 Meter Durchmesser zu 500 Kilo Teig 1400 Franken,
„ 2 „ 1,6 „ „ „ 250 „ „ 1200 „
„ 3 „ 1,35 „ „ „ 150 „ „ 800 „

Mit entfernbarem Mechanismus kosten die beiden ersten Nummern 1600 und 1500 Franken. Die Nummer 2 für Handbetrieb eingerichtet und mit entfernbarem Mechanismus kostet 1700 Franken, ohne den letzteren 1400 Franken. Die Construction derselben wird durch die nachstehende Figur verdeutlicht.



Der mittelst dieser Maschinen dargestellte Teig zeigt eine große Gleichmäßigkeit und durchweg befriedigende Beschaffenheit. Ihre einfache Construction, sowie ihre Leistungsfähigkeit macht sie auch für Feldbäckereien empfehlens- oder wenigstens beachtenswerth.

Die Knetmaschine von Lebaudy und Landry steht in ihrer Construction der Deliry'schen sehr nahe. Sie war ebenfalls in Betrieb zu sehen, aber nähere Details waren nicht zu erhalten.

Beide Maschinen mit rotirendem Trog und verdecktem Mechanismus bezeichnen jedenfalls einen nicht unwichtigen Fortschritt in der Verbesserung der Knetmaschinen überhaupt, da durch dieses System eine größere Bequemlichkeit beim Betrieb erzielt wird.

Die Teigbearbeitungsmaschinen der im Park eingerichteten ameri-

kanischen Biscuitbäckerei von Bacon zu Boston sind ebenfalls von Interesse, da hier zwei verschiedene Maschinen zum Herstellen des Teiges nach einander in Anwendung kommen, nämlich eine sehr einfache Knetmaschine mit geraden Armen, welche den vorher in einem Backtrog angerührten etwas dünnflüssigen Teig empfängt, um ihm die zur richtigen Consistenz nothwendige Menge Mehl zu incorporiren. Nachdem dieß geschehen, passirt er mehrmals ein einfaches eisernes Walzwerk mit verstellbaren glatten Walzen, um die für Biscuit geeignete Beschaffenheit zu erhalten.

In derselben Bäckerei, sowie in der österreichischen und einer französischen sind ferner die in Betrieb befindlichen Teigtheilmaschinen von einigem Interesse. Für kleines Backwerk bestimmt, leisten sie vortreffliche Dienste. Sie besitzen einen rotirenden Cylinder, welcher aus dem ihm zugeführten ausgewalzten Teig die einzelnen Abschnitte ausstickt und auf ein Tuch ohne Ende gelangen läßt.

XLVI.

Ueber die Entfernung und Verwerthung der Düngstoffe in den Städten; von Prof. E. Reichardt in Jena.

In Bd. CLXXXVII S. 312 (zweites Februarheft 1868) dieses Journals ist ein Artikel über den hier angedeuteten Gegenstand enthalten unter der Ueberschrift „über Entwässerung von Städten.“ Die Frage ist eine so wichtige und immer mehr zu beachtende, daß jeder Denkende mit Interesse folgen wird, um so mehr, wer der Sache durch seinen Wirkungskreis näher getreten ist. In meiner im vorigen Jahre veröffentlichten Broschüre: „Desinfection und desinficirende Mittel,“ sprach ich mich S. 20 folgendermaßen aus:

„Der Landmann, welcher direct die Ernährung von Pflanze und Thier in größtem Maaßstabe treibt, kennt in intelligenteren Gegenden jetzt genau den Werth des Düngers und widmet der Bereitung desselben die gebührende Aufmerksamkeit. Ein Verlust an Dünger ist ein Verlust an Capital, welcher nur durch neuen Ankauf wirklichen Ersatz erhalten kann.“

„Die Bewohner der größeren Städte legen leider den Düngerabfällen nicht diesen Werth bei, und äußerst vielfach ist man bestrebt gewesen, sich des Düngers zu entledigen, wenn auch mit gänzlichem Ver-

luste für die Ernährung der Culturpflanzen. Eine solche Verwendung (Vergeudung) kann von keiner Seite gerechtfertigt werden, und ist vollständig zu verwerfen; jede Entäußerung von Dünger, wenn auch nur local, führt zu einer entsprechenden Verminderung der Ernährung der Pflanzen, der Erzeugung von Brod und Fleisch. Je näher diese Nahrungsfragen der Bevölkerung treten, je mehr die Beschaffung der menschlichen Nahrungsmittel Wichtigkeit erhält, um so größer muß auch die Aufmerksamkeit auf Erhaltung und Verwerthung des Düngers für die Pflanzenernährung werden. Die Forderung der Erhaltung des Düngers für die Cultur ist daher eine allgemeine, gar nicht zu beseitigende. Die augenblickliche Entführung und unter Umständen auch billigste Entfernung der Excremente hat in einigen der größten Städte Anlaß gegeben, derartige Einrichtungen zu treffen. Das größte und abschreckendste Beispiel der Neuzeit gewährt London, wo durch Canalisirung und Anwendung gewaltiger Wassermassen die sämmtlichen Abfälle der riesenhaften Hauptstadt unterhalb derselben in die Themse getrieben werden. Kaum ist die glänzende Ausführung dieser Anlage mit dem Aufwande vieler Millionen beendet, so erkennt man auch schon die Ungehörigkeit und Unzulänglichkeit derselben, und ist darauf bedacht, andere Verwendungen zu treffen. Die Excremente — flüssige und feste — eines erwachsenen Menschen haben für die Cultur einen Nominalwerth von einigen Thalern pro Jahr, wie viele Millionen vergeudet London? Die gewaltigen Massen fauliger Substanzen gelangen in die allerdings auch wasserreiche Themse, aber sie verpesten dennoch, namentlich in der heißen Jahreszeit, diesen Fluß und vertreiben die sonst so häufigen Fische aus der Nähe von London, entfernen dadurch wichtige menschliche Nahrungsmittel. Ja, das Wasser der Themse geht theilweise an ruhigen Stellen in Fäulniß über, und wird der ganzen Umgebung ein Gift aushauchender Pfuhl. Die Millionen, welche die Hauptstadt Großbritanniens darauf verwendete, bezeugen nicht allein die Wichtigkeit des Gegenstandes, sie gewähren jetzt auch das lehrreiche Beispiel, daß eine solche Entfernung der Düngerstoffe ganz ungehörig sey. Kein vernünftiger Mensch kann für diese Art der Behandlung der Düngstoffe stimmen, sowohl wegen der unverantwortlichen Vergeudung, wie wegen der Verunreinigung des Wassers, bei welchem überhaupt der Grundsatz gelten sollte, durch möglichste Reinheit die ausgebreitetste Verwendung zu erhalten, sowohl für die Industrie, wie namentlich auch für das Leben der Fische."

„Die bisher gebräuchliche, die Verwendung gestattende Aufbewahrung der Düngstoffe geschieht in den Häusern in Senkgruben, deren Einrichtung und namentlich Aufbesserung durch Luftzug und Zusatz fester Ma-

terialien schon betrachtet wurde; auch sie sind zu verwerfen und jedenfalls mit der Zeit zu beseitigen."

„Die großen Nachtheile der Senkgruben treten bei den Städten sehr augenscheinlich hervor, und haben dadurch Anlaß gegeben, anderen, zweckmäßigeren Einrichtungen nachzudenken. Je größer, volkreicher und älter die Stadt, desto schädlicher wirken jetzt diese Anhäufungen von Düngstoffen. Trotz der sorgfältigsten Aufmauerung dringen mit der Zeit Materien in die Umgebung ein, und verbreiten sich in dem Boden; schließlich gelangen sie auch in die gegrabenen Brunnen, und verschlechtern das Trinkwasser derart, daß bei eintretenden epidemischen Krankheiten sehr oft die Verbreitung der Ansteckung hier zu suchen ist. Wenn auch sehr verschieden, nach den Bodenverhältnissen und nach der Güte der Vorkehrungen, so liegt die Zeit doch nicht mehr ferne, ist in großen Städten (New-York) eigentlich schon erreicht, daß der Genuß von Wasser stehender Brunnen geradezu untersagt werden muß. Der Boden, welchem das Wasser entquillt, ist örtlich verunreinigt und wirkt so auf das wichtigste Nahrungsmittel verderbend ein. Die großartigen Wasserleitungen der Neuzeit sind genügender Beweis von der erkannten Gefahr der weiteren Benutzung der stehenden Brunnen."

„Die Senkgruben sind aber ferner äußerst nachtheilig für das Gebäude, in welchem sie sich befinden. Von hier aus verbreiten sich, selbst bei größter Reinlichkeit und guter Einrichtung, Feuchtigkeit, Fäulniß, schädliche Gase und wirken zerstörend für die Gesundheit der Bewohner, wie für die Baulichkeiten selbst. Um so größer ist die Gefahr bei Unreinlichkeit, unzweckmäßiger Einrichtung und zusammengedrängten Menschenmassen in großen Gebäuden und Städten. Die Mauern, und in höherem Grade noch von Holz aufgeführte Baulichkeiten werden von der in und an den Senkgruben gebotenen Feuchtigkeit und namentlich den gleichzeitig vorhandenen Salzen angegriffen und zerstört und vermehren, so weit die Zerstörung vorgeschritten ist, die Uebelstände. Man hat daher alle Ursache, auf die Entfernung der ganzen Einrichtung der Senkgruben zu denken, sie außerhalb der Stadt oder der Wohnung anzubringen, oder überhaupt reinlichere, der Gesundheit unschädliche Vorrichtungen zu treffen."

„Wie es polizeilich verboten ist, feuergefährliche Dachungen und Feuerleitungen anzulegen oder auch nur zu erneuen, so müßte sanitätspolizeilich die Einrichtung von Senkgruben in den Häusern bestraft und für die allmähliche Verdrängung der vorhandenen Sorge getragen werden."

„Die für jetzt als zweckmäßig erkannte Form der anderweitigen Entfernung und Verwerthung der Düngstoffe ist leichter zu bewerkstelligen

als die bisherigen Anlagen es waren, und gebraucht namentlich eher weniger, als mehr Raum, läßt aber Reinlichkeit und Ordnung nach Gebühr ausüben."

„An die Stelle der Senkgruben treten große, durch Räder oder Schlitten bewegliche Fässer, in welche die von den oberen Oeffnungen herabgehenden Röhren einmünden. Sehr leicht und vollständig ist hier die Desinfection mit Eisenvitriol u. s. w. zu erreichen, da die zu desinficirenden Massen nicht bedeutend sind, und sobald das Faß ziemlich gefüllt ist, wird es entfernt und durch ein zweites, für den Wechsel bestimmtes, ersetzt. Das erfüllte Faß wird mit möglichst einfachem, übergreifendem Schluß ganz dicht verstopft und sodann in die außer dem Hause befindliche Senkgrube entleert, oder noch geeigneter zur Düngung oder Fabrication von Düngungspräparaten abgefahren. Jedes Stockwerk bedarf unten ein derartiges Faß [44] und sodann noch ein gleiches zum Wechsel; die Zeit der Füllung wird bei gleichmäßigem Gebrauche sehr bald festgestellt seyn. Wird die Desinfection aufmerksam ausgeführt, so ist ein Zusatz von Erde oder Stroh ganz unnöthig und bei der kurzen Zeit der Erneuerung sind die Massen leicht ohne allen Geruch zu erhalten."

„Die Vortheile einer so geänderten Auffammlung der Düngstoffe sind nach vorhergegangenen Erörterungen leicht erkennbar und die Kosten, welche durch den Wechsel der Gefäße entstehen, sind gar nicht erwähnenswerth gegenüber den dadurch erwachsenden Vorzügen. Abgesehen von der Reinlichkeit und der so leichten gänzlichen Entfernung fauliger Materien aus der Wohnung, ist namentlich auch die vollständig aufgehobene Einwirkung auf das Gebäude in Betracht zu ziehen. Bei aufmerksamer Beurtheilung der Lage, von Seite des Einzelnen, wie namentlich auch der Behörden, ist es sicher nicht schwer, in größeren Städten Düngerfabriken einzurichten, welche die Abfuhr geschäftsmäßig und fast ohne Kosten übernehmen. In kleineren Orten werden sich sehr bald intelligente Landwirthe finden lassen, welche das gleiche Geschäft zur Errichtung von Compost gebrauchen, und so den Dünger äußerst praktisch für die Cultur verwerthen."

„Als empfehlenswerth bei solchen Aenderungen ist ferner anzugeben, an Stelle der hölzernen Röhren, von oben nach unten, solche von gebranntem Thon anzuwenden, welche jetzt möglichst billig und genügend zu haben sind. Durch die Vermeidung von Holz wird natürlich nicht

---

[44] Ist auch sehr leicht noch einfacher herzurichten.

allein die Haltbarkeit, sondern auch die Reinlichkeit dieser Verbindungsöffnungen wesentlich erhöht."

Der Standpunkt der Frage ist meines Erachtens keineswegs ein geänderter, und weder durch den Vortrag des Hrn. Veit-Meyer, noch die Angaben des Hrn. Dr. Varrentrapp, so weit sie mir bekannt, in ein anderes Licht gestellt worden; es fragt sich dabei nur, ob man eine einseitige oder mehrseitige Beurtheilung verfolgen will. In sanitätspolizeilicher Hinsicht ist die möglichst rasche Entfernung aller faulenden, namentlich fäcalen Massen aus der Nähe menschlicher Wohnungen zu verlangen, und es kann leicht vorkommen, daß dazu die Entführung durch große Wassermassen benutzt werden kann. Eine so großartige, sehr kostspielige Canalisirung für diesen Zweck betrifft aber nicht nur die Gegenwart, sondern namentlich auch die Zukunft, und bedarf daher der vielseitigsten Betrachtung, so daß der Einwurf von Varrentrapp, daß jetzt der Werth dieser Düngstoffe noch nicht so groß und genügend Guano vorhanden sey, durchaus nichts besagt. Es handelt sich bei dieser Frage überhaupt nicht um Berlin und die Spree, oder um München, Frankfurt und Umgebung, sondern auch um kleinere Existenzen, deren Gesundheitspflege örtlich eben so hoch angeschlagen wird, und wo sehr oft weder Geldmittel genügend aufgewendet werden können, noch überhaupt die Wassermenge in geeigneter Weise zu Gebote steht. Soll z. B. Leipzig diese faulenden Massen der Pleiße oder Elster zuführen?

Die Canalisirung.

Es ist nicht zu bezweifeln, daß durch geeignete, rasche Wirkung von schnell fließendem Wasser die größte Reinlichkeit und sofortige Entfernung aller hier im Auge zu behaltenden Verunreinigungen erlangt werden kann, namentlich da, wo der Reinlichkeitssinn an und für sich gehoben ist. Ebenso sicher ist es aber auch bekannt, daß eine große Zahl von Menschen den Begriff der Reinlichkeit keineswegs weit auszudehnen pflegt, und daß größere Mengen von Wasser in Leitungen, Canälen u. s. w. bei denselben mehr Gefahren hervorrufen, als früher vorlagen. Wenn auch die Leitungen sehr solid und brauchbar ausgeführt werden, Reparaturen gibt es der Menge, namentlich innerhalb der Häuser bei einer gewissen Sorglosigkeit, und sowohl an öffentlichen Orten, wie besonders in dicht bevölkerten Häusern, wo zufällig keine streng befehlende Aufsicht vorhanden ist oder nicht ausgeführt werden kann, charakterisiren sich die Communicationen mit der Wasserleitung durch Massen von Feuchtigkeit. Gewöhnlich sucht man durch Rinnsteine, Steinplatten, Cement, Metallblech Schutz zu schaffen, aber die Locale bleiben durch und durch feucht

und repräsentiren unter günstigen Umständen erst recht die Herde für Fäulniß, nicht auf die unterirdischen Räume allein beschränkt, wie früher. Soll eine vielleicht neu zu gründende Wasserpolizei — Arbeit wird ein großes Personal genug finden — jeden Hausbewohner in den innersten Räumen überwachen und die Reinlichkeit lehren, die Reparaturen aufsuchen?

Hierbei ist noch außer Acht gelassen, daß bei den, der Reinlichkeit bedürftigsten, armen Städtebewohnern wahrscheinlich die ganze innere Anlage der Wasserleitung auf öffentliche Kosten geschehen müßte, da selbst polizeilicher Zwang an der Unmöglichkeit der Beschaffung der Geldmittel scheitern dürfte.

So unentbehrlich Canäle zur Entwässerung der Städte, Ableitung des Regens u. s. w. sind, so ist gerade von sanitätspolizeilichem Gesichtspunkte darauf zu sehen, dieselben möglichst frei von faulenden Materien zu halten, weil überall, wo nicht sehr große Massen rasch fließenden Wassers zu Gebote stehen, Fäulniß eintreten wird, sey es in der weniger beweglichen Masse oder an den Wandungen der Canäle. Die Canäle mit faulenden Substanzen sind die gefährlichsten Verbreiter und Erreger von Epidemien, wie es an vielen Orten in früherer und jetziger Zeit unläugbar festgestellt ist. Um die Londoner Canäle von übelriechenden Gasen zu befreien, müssen ununterbrochen eine Menge Arbeitskräfte in Thätigkeit gehalten werden. [45]

Die Hauptcanäle müssen sich verzweigen bis in die ärmsten, unreinlichsten Theile der Stadt; wer ein einzigesmal Gelegenheit gehabt hat, in solchen Theilen den Zustand der Wasserleitungen in den Häusern zu betrachten, wird sicher zugestehen, daß gerade hier, wo die dringendste Hülfe nothwendig ist, die Canäle, man möchte sagen durch absichtliche Unreinlichkeit und Liederlichkeit, zu Pesthöhlen werden, trotzend den möglichsten Nachforschungen und polizeilichen Maßregeln. Die Wasserzufuhrleitung in die Häuser und Einrichtung der Watercloſets sind große Annehmlichkeiten für diejenigen Bewohner, welche sie dazu benutzen, die gewohnte Reinlichkeit zu verstärken und die Sauberkeit des Hauses in jeder Hinsicht zu erlangen; leicht entsteht aber die bedenklichste Quelle von Uebelständen, wo die gewohnte Liederlichkeit fortwaltet oder Mangel an Arbeitskraft und Mitteln hindert, eingetretene Schäden sofort wieder zu

---

[45] Man vergleiche die ausgezeichneten Arbeiten über diesen Gegenstand von Eichhorn und Röder (Annalen der Landwirthschaft 1863) und das Gutachten der königl. Commission, v. Salviati, Röder und Eichhorn (Berlin, bei Wiegandt und Hempel 1865).

heben. Mit der jedenfalls größten Annehmlichkeit ist bei unvollständiger Benutzung auch die größte Gefahr verknüpft und namentlich wird gerade da nicht geholfen, wo die Hülfe und Besserung am nöthigsten ist. Die dicht bevölkerten, ärmsten und gewöhnlich auch unreinlichsten Stadttheile werden sich der Kosten wegen die Wohlthat erst sehr spät oder gar nicht verschaffen, und bei liederlicher Führung wird die Wohlthat zur Plage.

Sehr richtig geben Eichhorn und Röder an, daß in das Canalwasser oder in die Siele nur Regen-, Haus-, Wasch- und Küchenwasser gelangen dürfen, dagegen müssen Dünger, fest und flüssig in jeder Form, Kehricht von Haus und Straße, Aschen, Knochen und Schlachtabfälle, Abfälle von chemischen Fabriken u. s. w. auf andere Weise entfernt werden.

Die Canäle münden schließlich in einen nicht zu fern gelegenen, möglichst großen und rasch fließenden Fluß; je größer die so zu reinigende Stadt, um so bedenklicher die Lage, wenn nicht zufällig die günstigsten Verhältnisse geboten werden, wie bei Hamburg, welches der Mündung eines sehr bedeutenden Flusses so nahe liegt, daß das Meer für jetzt noch alle Ungleichheiten heben kann; wie lange, ist Frage der Zeit. Es ist wichtig, daß die natürlichen Verhältnisse fließender oder stehender Wässer so sind, daß die mannichfachsten Verunreinigungen, namentlich sogen. organische, in kürzester Zeit sich abscheiden und in einem momentan unlöslichen Zustande ablagern. Befreit wird aber weder der Fluß, noch der See davon, sondern an ruhiger gelegenen Stellen beobachtet man überall die Anlagerung, Anschwemmung dieser fäulnißgeeignetsten Stoffe und namentlich in der heißen, den Epidemien günstigen Jahreszeit entwickeln sich die eben so giftigen wie unangenehmen Gase, welche im günstigsten Falle nicht die Ausflußstadt, sicher aber nahe gelegene Districte treffen.

Durch die Bewegung und fortwährende Erneuerung des fließenden Wassers wird die Fäulniß selbst dieser fäcalen Stoffe erschwert, aufgehoben ist dieselbe aber nie, wie der Geruch der Canäle fast immer ergibt. Dem Flußwasser wird der darin gelöste Sauerstoff entzogen, um eine theilweise Verwesung der organischen Massen herbeizuführen; regelmäßig verschlechtert sich das Wasser so, daß die Fische sich entfernen und ihre Vermehrung überhaupt beeinträchtigt wird. Wenn nicht zufällig in den Abfällen eigentliche thierische Nahrungsmittel enthalten sind, die excrementalen Substanzen sind für die Fische keine, wohl aber für die Pflanzen, oder sie gehen sehr bald in die für letztere brauchbare Form über. Bei stehendem Wasser bewirken deßhalb die davon lebenden Pflanzen die wichtigste Reinigung und Regenerirung in den brauchbaren Zustand. Die Cultur der Wasserpflanzen müßte für diese Fälle besonders im Auge

behalten werden,[46] sie entnehmen dem Thierleben feindliche Stoffe und liefern von Neuem den unentbehrlichen Sauerstoff. Diese wichtige Aufbesserung des Wassers durch Pflanzen fehlt den Flüssen entweder ganz oder findet nur an den Uferrändern in sehr schwachem Maaße statt.

Einmal beschränkt sich die Anwendung der Canalisirung zur Fortschaffung der excrementalen Stoffe auf diejenigen Orte, welche in der glücklichen Lage sind, verhältnißmäßig bedeutende Wassermassen für diesen Zweck in Bewegung setzen zu können und denen gleichzeitig ein möglichst rasch sich bewegender Fluß zu Gebote steht; Fälle, welche nicht gerade zu den häufigsten gezählt werden dürften. Ferner lagern sich aber trotz alledem die so beförderten Massen sehr bald ab und müssen später auf mechanische Weise, durch Baggerung ꝛc., entfernt werden, wenn sie nicht zufällig in das große Meerreservoir gelangen. Sind aber alle diese Umstände nicht ganz besonders günstig vereint, so werden die fäulnißgeeigneten Massen an ruhigen Stellen des Flusses faulen und nachtheilig nach allen Richtungen wirken.

Längst ist das Bedürfniß erkannt, zu sorgen, wenn nöthig mit aller Macht, daß das fließende Wasser von außen möglichst wenig verunreinigt werde, um eine günstige Beschaffenheit für alle Zwecke und besonders für die Fischzucht zu erhalten.

Zuletzt mag die Vergeudung des Düngematerials Erwähnung finden. Vom nationalökonomischen und agriculturchemischen Gesichtspunkte aus ist unter allen Verhältnissen die Verwerthung jedes Düngematerials für die Pflanzenernährung zu beanspruchen. Die Vergleiche Varrentrapp's mit zu tief liegendem Erze oder Kohlen, oder dem unbedeutenden Werth rohen Marmors gehören gar nicht hierher, da es sich lediglich um eine Vergeudung eines in die Hand gegebenen brauchbarsten Materiales handelt. Mag für jetzt die Abfuhr des Düngers in den Städten nicht billiger wie früher und nicht geeigneter möglich seyn, obgleich sehr wichtige Fortschritte bereits vorliegen, so ist das Augenmerk auf zweckentsprechende Verbesserung zu richten und nöthigenfalls selbst Geldunterstützung zu verwilligen. Die Schwierigkeiten sind aber jetzt schon als überwunden anzusehen, da das sogen. Tonnensystem eine in jeder Beziehung brauchbare Grundlage bietet.

Die bekannte Idee, die Londoner Cloaken auf frei gelegene Felder zu schaffen, damit dort das unfruchtbare Feld fruchtbar werde und die brauchbaren Stoffe der verdünnten flüssigen Masse entziehe, beweist, daß

---

[46] Man vergleiche Altenburger Zeitung für Stadt und Land, 1866 S. 878.

man sich in London mit der großartigsten Canalisirung nicht befriedigt und die Vergeudung des Stoffes gebührend erkannt hat. So unläugbar die Absorptionsfähigkeit des Bodens für gelöste Substanzen erwiesen ist, so wenig kann man derartigen Projecten günstige Aussicht stellen oder auf diese erst zu bewerkstelligenden Versuche die Ausführbarkeit anderer Canalprojecte stützen. Die Versuche sind natürlich wünschenswerth, allein auch ich glaube, daß sie ungünstige Resultate ergeben werden. Die Verdünnung der Massen ist eine zu bedeutende, und in kurzer Zeit wird der Boden mit den aufzunehmenden Stoffen gesättigt seyn, während die auflagernden festen Substanzen bei geeigneter Jahreszeit unmittelbar faul werden und die bekannten nachtheiligen Producte in die Umgebung reichlich aussenden.

In England glaubt man jetzt schon in dem Canalisirungssystem für diese Zwecke eine große Gefahr zu finden (Bericht der königl. Commission in Berlin S. 108). Die Stadt Sheffield beantragt, bestimmte Strafen auf die Verunreinigung von Wasser zu legen und Ueberwachungsbehörden zu gründen; ähnlich in Birmingham. Die von dem Parlament 1864 niedergesetzte Commission unter Lord Montague stellt fest, „daß, wenn selbst die Annahme, daß eine Verwendung des Cloakenwassers (Sewage) der Städte mit finanziellem Gewinne zum Nutzen des Ackerbaues möglich sey, eine irrige wäre, die Ortsbehörden doch nicht davon dispensirt werden könnten, Maßregeln zu treffen, um die Flüsse vor Verunreinigung zu schützen."

„Vielfach hört nicht nur die Fischerei auf, sondern es müssen auch Häuser und Landsitze an den Ufern verlassen werden. Nach dem „Sewage Committee" in London soll das Bett mancher Flüsse durch den Niederschlag der Cloaken ꝛc. um 10 Fuß oder gar 15 Fuß erhöht seyn und z. B. der Fluß Tame mehr Cloakeninhalt als Wasser enthalten. In ihn gelangen, noch bevor er Birmingham erreicht, die Auswurfsstoffe von 270,000 Menschen, die Abfälle vieler Gasanstalten und chemischer Fabriken, das Pumpenwasser aus den Kohlenbergwerken u. s. w."

„Der Medlock sey mit so dickem Schlamme bedeckt, daß Vögel hinüber gehen können und vom Bridgewatercanal wird behauptet, das Cloakenwasser verbinde sich mit dem Untergrunde, Fäulniß finde statt, man sehe Gase in Blasen aufsteigen und mit denselben Massen von Schlamm, welcher sich in kochender Bewegung befinde." Ebenso geht es mit der Aire, dem Clyde in Greenock; in letzterem „müssen jährlich 8000 Pfd. Sterling zur Ausbaggerung der hauptsächlich durch die Auswurfsstoffe hineingerathenen Schlammmassen ausgegeben werden! In der Nähe von Bath sind diese Massen ebenfalls der Schifffahrt hinderlich."

Genug der sprechenden Beispiele; ich führe die Zahlen nicht vor, den Verlust an Düngematerial hervorzuheben u. s. w. Die Uebertragung der Cloakenwässer an die Flüsse ist gänzlich zu verwerfen, sie vergeudet nicht nur die Düngstoffe, sondern schadet dem Leben der Fische, dem Leben der Menschen und Thiere in der näheren oder ferneren Umgegend; sie vergeudet pflanzliche Nährstoffe, wie auch menschliche durch die Entfernung und Vertilgung der Fische, und ist sogar und hauptsächlich in sanitätspolizeilicher Hinsicht nicht zu gestatten. Die gefährlichen Fäulnißstoffe werden im günstigsten Falle von der großen Stadt etwas entfernt abgelagert, und hier üben sie dann alle die bekannten Nachtheile aus.

Das wegen der Nähe des Meeres so günstig gelegene Hamburg kann durchaus nicht als mustergültig dastehen; in London sind die Uebelstände offenbar, und würden dieselben auch in Hamburg fühlbar werden, wenn nahe gelegene große Städte die gleichen Verunreinigungen schon den Flüssen gespendet hätten. Wenn auch eine besser erkannte und ausgeführte Canalisirung die Nachtheile heben kann, so beseitigt sie keineswegs die Stoffe, vielleicht werden sie etwas weiter transportirt; die Verwendung der verdünnten Cloakenmassen zur directen Düngung läßt von vornherein bei so gewaltigen Massen die erheblichsten Bedenken aussprechen.

Das Tonnensystem.

Es scheint mir, als ob die Frage oder der Unterschied zwischen Canalisirung behufs der Fortschaffung der fäcalen Massen und Entwässerung der Städte, und andererseits der sonstigen Entfernung der oft genannten Abwurfsstoffe vielfach verkannt werde, absichtlich oder unabsichtlich. Die Befürwortenden des Abfuhrsystemes oder richtiger speciell ausgedrückt des Tonnensystemes verurtheilen mit der völlig gleichen Bestimmtheit die bis jetzt vorhandenen Senkgruben der Häuser. Gewiß kann die Schädlichkeit und Verurtheilung nicht schärfer ausgesprochen werden, als in dem oben angegebenen Citate aus meiner Brochüre über Desinfection, noch dazu, wenn, wie in einigen Orten Norddeutschlands, permanente, große Gruben, für Jahre Füllung aufnehmend, eingerichtet wurden. Die Städte und Häuser sind so bald als möglich von diesen gemeinschädlichen Füllorten zu befreien; die Canalisirung ist zur Entwässerung der Städte ein unabweisliches Bedürfniß, nicht aber zur Entfernung der Abwurfsstoffe, im Gegentheil ist das Canalwasser vor allen ähnlichen Beimischungen zu bewahren.

Das Tonnensystem schließt sich den üblichen Einrichtungen der

Aborte unmittelbar an und ersetzt nur die Senkgruben durch möglichst leicht bewegliche Fässer oder Tonnen, welche nach theilweiser oder gänzlicher Füllung durch neue, leere, zu ersetzen sind. (Man vergl. die sehr guten Einrichtungen in Graz, welche in diesem Journal Bd. CLXXXIII S. 481 nach beigegebenen Abbildungen beschrieben sind.) Die gefüllten Fässer werden rasch gut verschlossen entfernt und der Inhalt entweder in eine entlegene Dünggrube entleert oder besser direct zur Düngung verwendet, oder in Düngerfabriken abgeliefert, um so ohne zu starke Verdünnung der Pflanze zur Nahrung zu dienen. Der Raum, welchen derartige Fässer beanspruchen, beträgt wenig und kann ebenso zweckmäßig im Parterre, wie im Souterrain gelegen seyn, oder nöthigenfalls in höhere Stockwerke verlegt werden (Nachteimer, Kübel 2c.), wo dann nur einige umständlichere Vorrichtungen zur Fortschaffung nöthig werden. Diese Fässer können stets und sehr leicht desinficirt und im schlimmsten Falle täglich entfernt werden, so daß die Steigerung der Reinlichkeit und die Entfernung der Gefahr der Fäulniß ganz in der Hand der Hausbewohner liegt. Einrichtungen der Art, welche mir in Krankenhäusern wie Privathäusern, im Großen wie im Kleinen zu Gesicht kamen, übertrafen meine nicht geringen Erwartungen. Sollte Gefahr vorhanden seyn, so kann jeder, auch nicht besonders befähigte Laie beauftragt werden, die öftere Abfuhr und Desinfection zu überwachen, kann die Abfuhr schließlich durch die Ortspolizei selbst geschehen. Das Tonnensystem ist ungemein leicht und ohne große Kosten ausführbar, in den größten Städten wie in dem einzelnen Hause, und gänzlich unabhängig von der Canalleitung und dem Bedürfnisse größerer Wassermengen u. s. w. Wie in den kleinsten Orten jeder Hauseigenthümer für die Abfuhr der Düngstoffe selbst sorgt, so kann es hier auch bleiben; in einem entlegenen Theile des Hofes befindet sich vielleicht der Düngerhaufen mit Stroh u. dgl. reichlich versehen und hier werden die Fässer entleert. In größeren Orten sind auch diese Düngerstätten zu beseitigen, gewöhnlich durch Mangel an Raum von selbst unmöglich; dann kann nöthigenfalls eine behördliche Abfuhr in irgend welcher Art eingerichtet werden, wie bei Straßenschmutz, Asche u. s. w. längst in Praxis. Sehr bald werden sich Landwirthe der Umgegend finden, welche zu eigenem Nutzen das Material verwenden; erst müssen diese Leute vielleicht unterstützt und bezahlt werden, ist der Vortheil einmal erkannt, so bezahlt dann der Abnehmer selbst. So sich umgestaltende, das Abfuhrsystem wesentlich erleichternde Verhältnisse liegen schon zahlreich vor und sind einige derselben in dem erwähnten Berichte der königl. preuß. Commission S. 104 zusammengestellt.

Sollten local die Senkgruben nicht in kurzer Zeit beseitigt werden können, was namentlich in großen Städten vorkommt und oft in den Schwierigkeiten der baulichen Aenderungen begründet ist, so müßte jedenfalls die Vorschrift gesetzlich gegeben werden, daß bei Neubauten und größeren baulichen Eingriffen Senkgruben beseitigt werden müssen oder nicht mehr neu angelegt werden dürften. Bis dahin ist aber dafür zu sorgen, daß durch städtische oder private Thätigkeit, letztere ist unbedingt annehmbarer, die Abfuhr des Inhaltes der Senkgruben in möglichst geeigneter Weise geschehe. Diese einstweiligen Aushülfsmittel werden für größere und größte Städte in den Saug- und Pumpenapparaten geboten, wie sie in neuester Zeit so vielfach construirt und verbessert vorliegen und deren Besprechung hier unterbleiben mag. So gut, wie die allergrößten und bevölkertsten Städte für die Einfuhr aller zur Nahrung, Kleidung, Heizung u. s. w. nothwendigen Materialien sorgen können, wird die Abfuhr der Düngstoffe auch nicht zu den Unmöglichkeiten gehören und nach allen Seiten erwogen ist es wohl außer Frage, daß die Hauptaufgabe darin liegt, die Senkgruben zu beseitigen und gleichzeitig die baldige Abfuhr und Verwerthung der Düngermaterialien in möglichst günstiger und billiger Weise einzurichten. Letztere Anforderung kann local vielleicht noch nicht geeignet erledigt werden, der Weg ist aber gebahnt und nur energischer zu verfolgen.

XLVII.

Ueber die Bestimmung des Gehaltes der Düngstoffe, namentlich des peruanischen Guano, an organischer Substanz, an Phosphorsäure und an Stickstoff; von A. Baudrimont.

Aus den Comptes rendus, 1867, t. LXIV p. 1279.

In einer vor Kurzem veröffentlichten Mittheilung über die Analyse von Bodenarten bemerkt P. de Gasparin[47] mit Recht, daß die Bestimmung des Gehaltes an organischer Substanz von großer Wichtigkeit sey, und empfiehlt nach einer kritischen Beleuchtung der ihm bekannten, zu diesem Zwecke dienenden Methoden ein Verfahren, welches darin besteht, die zu analysirende Substanz zu glühen und sie dann der Ein-

---

[47] Journal de l'Agriculture, 1867, Nr. 23.

wirkung eines Kohlensäurestromes auszusetzen, so daß sie wiederum Kohlensäure aufnimmt. Bezüglich dieses Verfahrens habe ich Nachstehendes zu bemerken:

Durch die Gewichtsmenge der von der Zersetzung des kohlensauren Kalkes beim Glühen der zu untersuchenden Substanz herrührenden Kohlensäure wird allerdings die Gewichtsmenge der analysirten Substanz vermindert; allein es ist zweifelhaft, ob das von Gasparin empfohlene Verfahren eine gehörige Correction dieser Fehlerquelle zuläßt. Ich selbst weiß schon längst aus eigener Erfahrung, daß Kalihydrat in festem Zustande bemerkbare Mengen von trockener Kohlensäure nicht absorbirt. Ein neuerer Aufsatz von Kolb[48] bestätigt diese Thatsache und weist nach, daß nicht allein der Aetzkalk, sondern auch das trockene Kalkhydrat sich ebenso verhalten. Wenn nun auch Gasparin feuchte Kohlensäure anwendet, so ist doch zu bezweifeln, daß die Reconstitution des Kohlensäuresalzes innerhalb der Zeit, über welche man bei Versuchen dieser Art zu verfügen hat, vollständig stattfinden könne.

Da ich sehr zahlreiche Düngeranalysen zu machen hatte, so sah ich mich schon vor langer Zeit zur Ermittelung eines anderen Verfahrens genöthigt, welches ich auch schon vor mindestens fünfzehn Jahren in meinen Vorlesungen mitgetheilt habe. Dasselbe besteht darin, die geglühte Substanz mit einer Lösung von gewöhnlichem kohlensaurem Ammoniak anzufeuchten und das Ganze in einem Trockenapparate auszutrocknen. Ich habe mich überzeugt, daß das überschüssige kohlensaure Ammoniak bei der Temperatur von 70° C. vollständig verfliegt, wornach die Substanz ihre Alkalinität gänzlich verloren hat und vollständig recarbonatisirt ist.

Ich muß hierzu noch bemerken, daß bei mehreren hundert Analysen die Asche von peruanischem Guano nach Anwendung von kohlensaurem Ammoniak niemals auch nur die geringste Gewichtszunahme zeigte, was offenbar daher rührte, daß dieses Product keinen kohlensauren Kalk enthält; — im Gegentheil, sein Kalkgehalt ist nicht einmal hinlänglich, um alle vorhandene Phosphorsäure in dreibasisches Phosphat zu verwandeln.

Löst man das vom Glühen des peruanischen Guano herrührende Mineralproduct (die Asche) in verdünnter Salpetersäure auf und fällt nach dem Filtriren mittelst Ammoniak, so erhält man den ganzen möglicher Weise vorhandenen Gehalt an dreibasischem phosphorsaurem Kalk nebst der im Dünger wirklich enthaltenen Kalkerde. Aus dieser

---

48 Polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 404.

Beobachtung ergibt sich, daß zur Bestimmung des Phosphorsäuregehaltes im Peruguano in Form von breibasischem Kalkerdephosphat, der Zusatz eines Kalksalzes zu der Flüssigkeit, vor der Anwendung des Ammoniaks durchaus nothwendig ist.

Der peruanische Guano enthält flüchtiges kohlensaures Ammoniak; auch läßt es sich durch die Analyse nachweisen, daß solcher Guano nach dem Trocknen eine beträchtliche Menge Stickstoff verloren hat.

Enthält solcher Guano im gewöhnlichen Zustande 0,16 Stickstoff, so kann der getrocknete nur 0,12 enthalten.

Die Kenntniß dieser Thatsache dürfte sich für den Landwirth nutzbringend erweisen; denn es ist von Wichtigkeit, eine so beträchtliche Stickstoffmenge, welche, ohne auf die Vegetation gewirkt zu haben, verschwinden könnte, zu fixiren. Dazu kann Gyps benutzt werden, welcher das flüchtige kohlensaure Ammoniak in nicht flüchtiges schwefelsaures Ammoniak umwandelt.

XLVIII.

Ueber die Wirkungsweise des zum Düngen angewendeten Kochsalzes; von F. Jean.

Aus den Comptes rendus, t. LXVI p. 367; Februar 1868.

In einem in der (französischen) Central-Ackerbaugesellschaft gehaltenen Vortrage erklärte Velter die Rolle, welche das Kochsalz spielt, wenn es zum Düngen angewendet wird, in nachstehender Weise:

„Das Kochsalz verwandelt sich in einem an organischen stickstoffhaltigen Substanzen reichen Boden in kohlensaures Natron; das Chlor sinkt in Form von Chlorcalcium in den Untergrund hinab; das kohlensaure Natron dagegen, vom Boden zurückgehalten, wirkt auf die organischen Stoffe ein und befördert die Oxydation derselben, es entsteht dann salpetersaures Natron."

Velter nimmt demnach an, daß kohlensaures Natron entsteht, wenn kohlensaurer Kalk in Kohlensäure gelöst, mit Chlornatrium zusammenkommt, und daß in Folge einer doppelten Zersetzung zweifachkohlensaures Natron und Chlorcalcium sich bilden.

Ich suchte zu ermitteln, ob diese Reaction wirklich stattfindet oder

ob nicht die Entstehung von Chlorcalcium durch eine andere Ursache bedingt wird.

Zu diesem Zwecke ließ ich durch Kalkmilch Kohlensäuregas hindurchstreichen und erhielt beim Filtriren eine schwach sauer reagirende Flüssigkeit, welche zweifach-kohlensauren Kalk enthielt. Ich versetzte dieselbe mit einer Lösung von reinem Chlornatrium und erkannte nach dem Umrühren mittelst Reagenspapier eine deutlich alkalische Reaction, welche von der Entstehung von zweifach-kohlensaurem Natron herrührte. Demnach findet die von Velter gegebene Erklärung des Vorganges, sowie Berthollet's Hypothese bezüglich der Entstehung des kohlensauren Natrons durch diesen Versuch ihre Bestätigung.

Ich nehme indessen keineswegs an, daß die Umwandlung des Chlornatriums zu kohlensaurem Natron ausschließlich durch die von Velter hervorgehobene Reaction bedingt werde. Denn welche Vorgänge finden statt in einem Ackerboden, der kohlensauren Kalk neben in Zersetzung begriffenen stickstoffhaltigen organischen Substanzen, folglich auch Ammoniaksalze enthält?

Der kohlensaure Kalk zersetzt die Ammoniaksalze und verwandelt sie in kohlensaures Ammoniak; dieses trifft in der unterirdischen oder Bodenatmosphäre mit Kohlensäuregas, einem Zersetzungsproducte der organischen Substanzen, zusammen und verbindet sich mit demselben zu zweifach-kohlensaurem Ammoniak. Kommt nun dieses Salz im Boden mit Chlornatrium zusammen, so findet eine Doppelzersetzung statt: das Chlor tritt an das Ammoniak und die Kohlensäure an das Natron. Das Chlorammonium seinerseits wird durch den kohlensauren Kalk zu Chlorcalcium, welches in den Untergrund hinabsinkt, und zu kohlensaurem Ammoniak umgewandelt. Das auf diese Weise entstandene kohlensaure Natron vermittelt die Zersetzung der stickstoffhaltigen organischen Substanzen und befördert die Salpeterbildung.

Die Umwandlung des Chlornatriums zu kohlensaurem Ammoniak erfolgt bei Gegenwart von zweifach-kohlensaurem Ammoniak so leicht, daß Truck und Schloesing diese Reaction zur fabrikmäßigen Darstellung von Soda benutzt haben.

Die im Vorstehenden gegebene Erklärung vervollständigt die von Velter aufgestellte Theorie; sie trägt den günstigen Wirkungen der chlornatriumhaltigen Düngemittel, z. B. der Fäcalsubstanzen, des von Seewasser durchdrungenen Guano, des mit Kochsalz oder Soole versetzten („gesalzenen") Stallmistes ꝛc. vollständig Rechnung und führt schließlich zu der Annahme, daß das Kochsalz einen vortheilhaften Einfluß auf die

Vegetation stets dann ausüben wird, wenn man es in mäßiger Quantität bei einem Boden anwendet, welcher kohlensauren Kalk, in Verwesung oder Zersetzung begriffene organische Substanzen und Ammoniaksalze enthält.

Miscellen.

Ueber die geographische Ausbreitung und die Fortschritte des Telegraphenverkehres der Erde.

Herr Fr. X. Neumann gibt im dritten Abschnitte seines Berichtes „über das Verkehrswesen der Welt" (officieller Ausstellungs-Bericht des k. k. österreichischen Central-Comité's im J. 1867, 2te Lieferung S. 27) eine ausführliche und gründliche Untersuchung über die geographische Ausbreitung und die Fortschritte des Telegraphenverkehres nebst Uebersicht des Telegraphennetzes der Erde. Unter Benutzung von mannichfachen Quellen gibt der Verfasser im ersten Theile seiner Telegraphen-Statistik ein übersichtliches Bild über die Entwickelung des telegraphischen Verkehres unseres Erdtheiles mit Asien, Afrika und Amerika, und den inneren Verkehr der einzelnen fünf Welttheile selbst. Schon im Jahre 1859 wurde in Persien eine Linie eröffnet, welche sich an die russischen im Kaukasus anschließen sollte, die dauernde Verbindung mit Asien aber rührt aus dem Jahre 1865, sie ist durch die Linie, welche über Konstantinopel durch Kleinasien, den Kurdistan, Irak-Arabi und über Fao an der Mündung des Euphrat und Tigris durch den persisch n Golf direct nach Indien (Karatschi) führt, hergestellt. Der Anschluß der russischen Telegraphen an die persischen Linien bietet einen zweiten Weg, um bis nach Bombay, Calcutta, Ceylon und sogar nach einigen im nördlichen und östlichen Theile des Hindostan liegenden Handelsplatzen den Verkehr zu vermitteln. Die Verbindung mit dem Nordosten Asiens ist der großartigen Thätigkeit Rußlands auf diesem Gebiete zu verdanken; im Jahre 1862 war die russisch-chinesische Linie über Moskau bis Omsk, im Jahre 1864 bis Irkutsk und Kiachta an der Grenze des chinesischen Reiches vollendet, und demnächst wird auf diesem Wege das japanische Meer erreicht seyn. In Peking hat Rußland schon eine telegraphische Agentur, und diese zum Theile noch unvollendete Linie stellt die Correspondenz zwischen den Küsten des Atlantischen und jenen des Stillen Oceans her. Von russischer Seite wird an der Fortsetzung dieser Linie über Ochotsk, Gishiginsk zu den Mündungen des Anadyr und an die Behringsstraße gearbeitet, und es kann daher zu erwarten seyn, daß, wenn durch die früheren russischen Besitzungen in Amerika von Seite der Vereinigten Staaten der Anschluß bewerkstelligt wird, der Telegraphengürtel um die ganze Erde geschlossen werden könne. — Die Verbindung mit Afrika ist durch mehrere unterseeische Kabel von Sicilien, Spanien, Malta, dem griechischen Archipel nach Algier und Aegypten hergestellt. Im Inneren findet man selbst in den Barbaresken-Staaten Tunis, Tripolis und Marocco, sowie in den europäischen Colonien am Senegal und am Cap Telegraphenanlagen. — Die Verbindung mit Amerika ist bekanntlich jünger, sie ist seit dem Jahre 1866 durch zwei Kabel, von welchen das eine 436, das andere 454 geographische Meilen lang ist, hergestellt, während in den Vereinigten Staaten, in den englischen Colonien, in Mexico, Chili, Brasilien ꝛc. ein Telegraphennetz besteht, das unter Anderem den äußersten Westen, San Francisco, mit dem äußersten Osten, Sanct John auf Newfoundland, zwei Orte, deren Zeitdifferenz 4½ Stunden beträgt, durch einen fast 900 Meilen langen Draht verbindet.

Die Länge der Telegraphenlinien auf der ganzen Erde kann (insbesondere) nach den statistischen Angaben der beiden Vorjahre (1866 und 1867), beiläufig wie folgt sich herausstellen:

Europa	25340,6	geographische	Meilen.
Amerika (Vereinigte Staaten u. Süd-Amerika ꝛc.)	14239	„	„
Asien (englische Colonien, asiatische Türkei, Rußland, Persien ꝛc.)	4736,6	„	„
Australien (englische Colonien) . . .	1842,3	„	„
Afrika	1504	„	„
Submarine Kabel	1593	„	„
Länge der Telegraphen-Linien der Welt:	49255,5	geographische	Meilen.

Nach einer den bestehenden in- und außer-europäischen Telegraphenanlagen entsprechenden Schätzung stellen sich die Drahtlängen der sämmtlichen Linien wie folgt heraus, wobei die Angaben kaum die wirklichen Längen erreichen dürften:

Europa	69685,5	geographische	Meilen	Drahtlänge.
Amerika	35078,8	„	„	„
Asien	5404,2	„	„	„
Australien	2101,5	„	„	„
Afrika	2264,1	„	„	„
Submarine Kabel . .	2250,2	„	„	„
Länge der Telegraphendrähte der Welt: .	116784,3	geographische	Meilen.	

Um sich von der ungeheuren Länge der (jedenfalls bestehenden) Drahtleitungen beiläufig eine Vorstellung machen zu können, mag bemerkt werden, daß man mit der gesammten Länge der Drähte eine zweiundzwanzigfache Leitung um die ganze Erde legen könnte; sie würde sogar ausreichen, um eine doppelte Drahtleitung zwischen der Erde und dem Monde herzustellen, und hierbei könnte noch ein Stück übrig bleiben, das ausreichen würde, um die Erde fast dreimal mit einem Telegraphengürtel zu umspannen.

Nicht minder interessant sind die Betrachtungen des Verfassers bezüglich des Aufwandes der Mittel, welche der Telegraphenverkehr schon gegenwärtig in Anspruch nimmt. Die Zahl der Stationen in Europa kann zu etwa 8000 und die auf der ganzen Erde zu 12000 angenommen werden; der Verkehr ist ein so lebhafter, daß schon im Jahre 1865 in Europa allein nicht weniger als 58000 telegraphische Depeschen auf sämmtlichen Linien täglich versendet wurden; hierfür dürften 30000 Apparate und kaum weniger als 36000 bis 38000 Personen zur Besorgung der Geschäfte erforderlich seyn.

Um eine annäherungsweise richtige Anschauung von der Menge des zur Herstellung und Erhaltung erforderlichen Materiales zu gewinnen, geht der Verfasser — unter Ausschluß der Apparate und Batterien — bloß auf die Hauptbestandtheile der Linien selbst ein. Unter der den thatsächlichen Verhältnissen entsprechenden Annahme, daß für 1 Kilometer Leitung durchschnittlich 1,5 Centner Eisendraht nöthig ist, sind gegenwärtig — wenn alle oberirdischen Leitungen der Erde aus Eisendraht bestehen würden — beiläufig 1300000 Ctr. Eisen als Telegraphendraht in Verwendung. — Wenn sämmtliche Linien durch Luftleitungen hergestellt wären, und je 20 Säulen auf 1 Kilometer gerechnet werden, so würde das Telegraphennetz der ganzen Erde ungefähr 7½ Millionen Säulen erfordern; nach den in Oesterreich gemachten Erfahrungen sind die dazu dienenden Nadelholzstämme nach 4 bis 5 Jahren wegen Fäulniß nicht weiter verwendbar, es wäre also eine jährliche Nachschaffung von mindestens 1½ Millionen solcher Stämme zur Instandhaltung aller Telegraphenlinien der Erde nöthig und bei einem Preise von nur 4 Frcs. per Stamm setzt dieser Bedarf allein eine jährliche Ausgabe von 6 Millionen Francs für Holz voraus, während die Production der Stämme eine Fläche von etwa 17280 Hektaren (50717 bayerische Tagwerk) Wald in regelmäßigem Forstbetriebe erfordern würde. — Unter der Annahme, daß je 20 Isolatoren für 1 Kilometer Draht ausreichen, sind für alle gegenwärtigen Telegraphen 17330000 Stücke nöthig. — Den gesammten Capitalaufwand für alle Telegraphen-Leitungen der Erde kann man auf etwa 416 Millionen Frcs. schätzen.

Ueber Dampfkesselproben; von S. W. Robinson, Professor der Bergmaschinenkunde an der Universität des Staates Michigan.

Der allgemeinen Annahme nach verlieren Dampfkessel nach längerem Gebrauche an Widerstandsfähigkeit gegen inneren Druck in Folge der Einwirkung verschiedenartiger bekannter und unbekannter Ursachen, so daß der Ingenieur nicht im Stande ist zu beurtheilen, bei welchem Drucke sein Kessel ohne Gefahr arbeiten kann. Dieß vermag er indessen mittelst eines sehr einfachen Verfahrens, und zwar in folgender Weise: Der Kessel wird mit kaltem Wasser vollständig gefüllt, selbst bis zum Drossel- und Sicherheitsventile, und allenthalben dicht verschlossen, so daß nichts entweichen kann. Hierauf wird geheizt; das Wasser dehnt sich allmählich aus und erzeugt einen Druck, welcher hinreicht sogar das Eisenblech zum Bersten zu bringen, bevor die Temperatur des Wassers den Siedepunkt erreicht. Während der Druck steigt, lasse man das Manometer genau beobachten, und sobald der Probedruck, welcher zwei- bis dreimal so hoch seyn kann als der Druck bei welchem der Kessel arbeiten soll, erreicht ist, läßt man einen Theil des Wassers ablaufen, so daß der Druck sinkt. Der Druck entsteht dadurch, daß das Wasser durch die Wärme stärker ausgedehnt wird als das Eisen. — Dieses Verfahren ist eben so zuverlässig als die hydrostatische Druckprobe, wenn das Wasser nicht über 1000 C. erhitzt wird, was nur in dem Falle erforderlich ist, wo der Kessel undicht ist. Unterhalb dieser Temperatur können keine nachtheiligen Folgen eintreten, selbst wenn der Kessel berstet, weil Explosionen nur durch plötzliche Ausdehnung von Gasen oder Dämpfen entstehen. (Journal of the Franklin Institute, vol. LV p. 34; Januar 1868.)

Elektrische Bremse von Achard.

Diese Bremse ist an einem Wagen der französischen Ostbahn angebracht. Auf ihre Beschreibung [49] hier näher einzugehen, ist unnöthig, da sie bekannt und bereits Gegenstand vielfacher Discussionen gewesen ist. Als technische Anwendung der Elektricität verdient die Erfindung Achard's jedenfalls volle Anerkennung; insofern sie eine Lösung des Problemes der Bremsung seyn soll, kann nicht unbedingt dasselbe gesagt werden. Diese Vorrichtung wirkt nicht immer mit derselben Sicherheit und Regelmäßigkeit, und theilt so das Schicksal aller elektrischen Mechanismen. (Aus dem Berichte des Hrn. v. Goldschmidt über Eisenbahnwagen auf der Pariser Ausstellung im J. 1867, im officiellen österreich. Ausstellungs-Bericht, 2te Lieferung S. 196.)

Zur Geschichte des Eisens.

Seit Jahren ist in der Archäologie die Eintheilung in ein Stein-, Bronze- und Eisenalter hergebracht. Hiernach müßte das Eisenalter die jüngste Epoche der menschlichen Cultur, gewissermaßen den letzten Abschnitt in der Entwickelung der Urzeit bezeichnen. Allein die Forschungen über letztere bewegen sich noch ziemlich auf nebelhaftem Boden, wie das Urtheil des Archäologen-Congresses in Paris über die Theorie des Schweden Nielsson beweist. Dieser Gelehrte wollte alle Bronze-Gegenstände, die in Europa in den alten Gräbern gefunden werden, von Scandinavien herleiten. Dr. Lindenschmit in Mainz stellte dieser Theorie eine andere gegenüber, der gemäß die Etrusker in vorhistorischer Zeit ganz Europa mit ihren Bronze-Gegenständen versorgt hätten. Gegen Nielsson ist der Archäologen-Congreß in Paris gründlich zu Felde gezogen; was Lindenschmit betrifft, so sehen wir noch der Bestätigung oder Widerlegung seiner Ansicht entgegen. Die Meinung aber, daß die Verarbeitung des Eisens

[49] Polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 415 und Bd. CLXXXII S. 366, Jahrgang 1866.

einer verhältnißmäßig jungen Periode der menschlichen Cultur angehöre, ist in diesen Tagen gründlich von dem berühmten Kenner der ägyptischen Sprache und Alterthumskunde, Prof. Lepsius, widerlegt worden. Ihm war längst aufgefallen, daß die Pyramiden Aegyptens aus so glatt behauenen Steinen aufgeführt sind, daß die Annahme einer Verwendung des Eisens resp. eiserner Werkzeuge kaum abzuweisen seyn dürfte. Da brachte ihn ein glücklicher Gedanke, ein Geistesblitz, wie er genialen Menschen mitunter zu Theil wird, auf die Idee, das ägyptische Wort ba könne Eisen bedeuten. Er fand, daß dieser Bestandtheil schon in dem Namen des sechsten Königs der 1. Dynastie Mie-ba-ës auftrete, und schloß daraus, die Bekanntschaft der Aegypter mit dem Eisen müsse in's 4. Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung zurückreichen. Seitdem hat Lepsius mehrere Stellen gefunden, wo das Wort ba den Zusatz führt ne-pe, das ist: des Himmels, so daß den Aegyptern das Himmelseisen oder Meteoreisen bekannt gewesen seyn muß. Der berühmte Gelehrte folgert daraus, der spätere bergmännische Bau auf Eisenerz sey dadurch nicht ausgeschlossen, und es habe die Beobachtung des Verhaltens der noch glühenden Masse des Meteoreisens die Aegypter von selbst auf das Schmelzen der Erze und die Bereitung des Eisens geführt.

Der Glaube, daß die Aegypter erst spät das Eisen allgemein angewendet hätten, beruht auf einer Stelle in des Agatharchides Fragmenten, daß zu seiner Zeit in den Höhlungen von Goldbergwerken menschliche Gebeine in großer Menge und Sprenghämmer von Erz gefunden worden seyen, weil zur Zeit als diese Bergwerke eröffnet wurden, der Gebrauch des Eisens sehr beschränkt gewesen sey. Es wird damit aber doch die Kenntniß des Eisens zugegeben, ganz abgesehen davon, ob die Aegypter es selbst gewonnen, oder ob sie es durch Handel aus benachbarten Gegenden, etwa von der Sinai-Halbinsel bezogen. In den Büchern Mosis (Deuteronomium Cap. 4, V. 20) wird Aegypten mit einem eisernen Ofen verglichen. Thubalkain, der vor der großen Fluth unter Noa lebte, schmiedete schon Eisen, auch wird in der Bibel erzählt, daß Sisera, der Feldhauptmann Jabin's, 900 eiserne Streitwägen besaß. Bei der nahen Berührung der Aegypter mit den Juden ist es immerhin möglich, daß erstere von diesen Eisen bezogen. Selbst aus Indien kann Eisen und Stahl zu den Aegyptern gelangt seyn, wie auch Herodot II. 152 berichtet, daß die Waffen der Aegypter unter Psammetich (650 v. Chr.) aus Eisen bestanden. Die Entdeckung des Prof. Lepsius weist aber dem Eisen ein Alter an, das vor das Steinalter unserer Archäologen zurückgeht, und daher ihre Ansichten wesentlich modificiren dürfte. (Berggeist, 1868 Nr. 14.)

Ueber das Vorkommen von Columbit (Niobit) im Wolfram; von Phipson.

In einer aus der Auvergne stammenden Probe von Wolfram, welche ich vor einigen Jahren von Pisani erhalten hatte, habe ich einen Gehalt von Columbit (niobsaurem oder vielmehr unterniobsaurem Manganoxydul-Eisenoxydul) entdeckt. Schon vor mehreren Jahren hatte ich bemerkt, daß Wolfram von verschiedenen Fundorten bald Niobsäure, bald Tantalsäure enthält, welche sich durch die Löthrohruntersuchung des nach Abscheidung des größeren Theiles von Eisen, Mangan und der Wolframsäure bleibenden Rückstandes ziemlich deutlich nachweisen lassen. [50]

Bei dem in Rede stehenden Exemplare gelang es mir, von etwa 20 Grm. Material eine Quantität Columbit abzutrennen, welche hinreichend war, um ein kleines Fläschchen damit zu füllen, und die Eigenschaften dieses Minerals bequem zu studiren. Die Trennung dieser immer noch so seltenen Substanz vom Wolfram ist auf die einfache Thatsache gegründet, daß das letztgenannte Erz von Königswasser angegriffen wird, was dagegen beim Columbit nicht der Fall ist. Demnach verwandelt man 15 bis 20 Grm. Columbit in feines Pulver und behandelt dasselbe in der Wärme mit Königswasser. Nach möglichst vollständig erfolgtem Aufschließen sammelt man den Rückstand, entfernt aus demselben die gebildete Wolframsäure mit Aetzammoniak und behandelt das darnach

[50] Im Wolfram von Chanteloube bei Limoges und von Zinnwalde hat Dr. Bernoullie bereits im Jahre 1861 einen Niobgehalt nachgewiesen. H. H.

Zurückbleibende wiederum mit Königswasser. Dieses Verfahren wiederholt man fünf bis sechs Mal, überhaupt so lange sich noch Wolframsäure mittelst Ammoniaks aus dem Rückstande ausziehen läßt. Dieser wird zuletzt ganz schwarz und besteht dann fast gänzlich aus Columbit (Niobit, Grönlandit, Bodenmais-Tantalit), mit einer geringen Menge mehr oder weniger durchsichtiger Quarzkörner gemengt.

Nachdem ich mich durch die Analyse von der chemischen Beschaffenheit dieses Rückstandes überzeugt hatte, untersuchte ich denselben unter dem Mikroskope und erkannte das Mineral sofort an seinem gewöhnlichen, charakteristischen Aeußern. Es bildete eckige, unregelmäßige Bruchstücke, von dunkelschwarzer Farbe und mehr oder weniger metallähnlichem Glanze und beinahe glasähnlichem Aussehen, ohne Einwirkung auf die Magnetnadel, mancher Schwarzkohle einigermaßen ähnlich, jedoch von sehr bedeutendem specifischem Gewichte und gegen Königswasser vollkommen indifferent. Vor dem Löthrohre gaben diese Körner alle Reactionen des Columbits. (Comptes rendus, t. LXV S. 419; September 1867.)

Glas für chemische Geräthschaften, von Prof. J. S. Stas.

Prof. Stas hat bei seinen Untersuchungen über die Atomgewichte gefunden, daß das Glas, aus welchem die chemischen Geräthschaften in der Regel angefertigt sind, bei gewöhnlicher Temperatur von Salpetersäure und Salzsäure angegriffen wird, daß hingegen die harten böhmischen und überhaupt alle thonerdefreien und sehr kieselsäurereichen Gläser der Einwirkung heißer concentrirter Säuren fast unbegrenzt lange widerstehen. Da aber letztere Glasarten sehr schwer schmelzbar und daher schwierig zu verarbeiten sind, so bemühte er sich, ein von Säuren nicht angreifbares und zugleich nicht allzustrengflüssiges Glas herzustellen und stellte in dieser Beziehung Versuche in einer Glashütte an. Dabei ergab sich, daß ein genügend kieselsäurereiches Glas mit Kalk- und Natronbasis obigen Anforderungen eben so gut wie das Kali-Kalkglas entspricht, und da ein Gemisch gleicher Aequivalentgewichte von kohlensaurem Kali und kohlensaurem Natron bekanntlich weit leichter schmelzbar ist als das leichtflüssigste beider kohlensaurer Salze, so versuchte Stas, die Schmelzbarkeit obiger Glassorten dadurch in etwas zu mindern, daß er in ihnen das Kali oder Natron durch gleiche Aequivalentverhältnisse von Kali und Natron ersetzte. Er bestimmte daher den Glassatz so, daß das resultirende Glas bestand aus:

Kieselsäure	77,00
Kali	7,70
Natron	5,00
Kalk	10,30
	100,00

also gleiche Aequivalente Kali, Kalk und Natron enthielt. Das so erhaltene etwas gelbliche, sehr harte Glas entsprach den Anforderungen; es war nicht allzuschwierig zu verarbeiten und widerstand der Einwirkung der Säuren auf das Vollkommenste. (Chemical News, vol. XVII p. 1; Januar 1868.)

Ueber den Schutz der hölzernen Horden, welche in den Bleichkammern der Einwirkung des Chlors ausgesetzt sind.

Solche Horden können vor der zerstörenden Wirkung des Chlors, nach einer Mittheilung des Dr. Clemens Winkler, am besten geschützt werden, durch Tränken oder Bestreichen mit geschmolzenem Paraffin, nachdem man sie zuvor gehörig getrocknet und angewärmt hatte.

Paraf's Anilinschwarz zum Färben und Bedrucken sowohl thierischer als pflanzlicher Gewebe.

A. Paraf wendet bei seinem Verfahren, welches ihm in Frankreich patentirt wurde, zur Oxydation des Anilins Chromsuperoxyd (CrO^2) an, ein brauner Körper, welcher sich auch als chromsaures Chromoxydul (CrO, CrO^3) betrachten läßt. Dasselbe gibt bei Gegenwart gewisser Säuren oder Alkalien, oder heißer Luft, Chromsäure ab, welche nun ihre bekannten oxydirenden Eigenschaften äußert. Paraf's Verfahren ist im Wesentlichen folgendes:

Er stellt zwei verschiedene Mischungen her, welche zusammen das Schwarz bilden.

Die Mischung Nr. 1 erzeugt er, indem 340 Gramme chlorwasserstoffsaures Anilin in einem Kleister gelöst werden, welcher aus

135 Grammen Wasser und
45 „ Stärke

bereitet ist.

Die Mischung Nr. 2 besteht aus

500 Grammen nassem Chromsuperoxyd und etwa
200 Grammen chlorsaurem Kali,

welches letztere vorher in einem warmen Stärkekleister aufgelöst wurde.

Nr. 2 bildet also einen Kleister, in welchem chlorsaures Kali aufgelöst und Chromsuperoxyd fein zertheilt enthalten ist.

Die eigentliche Druckfarbe besteht aus

1 Theil der Mischung Nr. 1 und
1 Theil der Mischung Nr. 2,

welche beide ganz kalt zusammengerührt werden.

Nach dem Aufdrucken dieser Mischung oxydirt man in den gewöhnlichen Oxydationskammern, bis die Farbe ein Dunkelgrün oder fast ein Schwarz darstellt, worauf man die Farbe dadurch vollkommen hervorruft, daß man durch die Lösung eines Chromsalzes passirt.

Um dasselbe Verfahren auf die Färberei anzuwenden, verfährt man folgendermaßen:

Man präparirt die Stoffe in einem Bade, das ein Chromsalz aufgelöst enthält, z. B. in der Lösung des Chromchlorids, und geht dann, ohne vorher zu spülen, in eine Auflösung von Natron oder irgend einem anderen caustischen Alkali ein. Hernach nimmt man dieselben Zeuge, auf denen durch die Einwirkung des Alkalis aus dem Chromchlorid Chromoxyd niedergeschlagen ist, durch eine Auflösung von neutralem (gelbem) chromsaurem Kali, worauf man wäscht. In dem letzten Bade hat sich auf der Faser aus dem Chromoxyd Chromsuperoxyd gebildet. Man hat also das oxydirende Agens in dem Stoff selbst niedergeschlagen und braucht nun bloß noch Anilinsalz und Chlorsäure hinzuzubringen, um das Schwarz hervorzurufen. Zu diesem Zweck färbt man den behandelten Stoff in der Auflösung eines Anilinsalzes aus, welchem man $2^1/_2$ Procent chlorsauren Kalis zusetzte. Nach dem Durchnehmen durch die Flüssigkeit windet man ab und läßt oxydiren, worauf man die Stoffe ebenso behandelt, als wenn das Schwarz auf gedruckter Waare hervorzurufen wäre. (Moniteur de la teinture, December 1867, S. 275.)

Das Glaubersalz in der Färberei; nach Emil Saloschin.

In England wendet man das schwefelsaure Natron oder Glaubersalz schon allgemein, auch in Deutschland hier und da wohl als Hülfsmittel an, besonders in der Wollfärberei. In welcher Weise aber dieses Salz wirkt, ist nur erst wenig untersucht worden, und es sind daher einige Mittheilungen von Interesse, welche E. Saloschin darüber in der Musterzeitung, 1868 S. 3 gibt. Zunächst erhöht das Glaubersalz natürlich, wie alle löslichen festen Körper, das spec. Gewicht und den Siedepunkt des Lösungsmittels.

Diese Eigenschaft allein schon ist für manche Färbeprocesse wichtig. Man kann z. B. die Nüance von Anilinviolett in's Bläuliche oder Röthliche ändern, je nach der

Höhe der Temperatur, auf welche man die Flotte erhitzt. Hat man nun mit saurer Flotte zu arbeiten, so verbindet sich das Glaubersalz mit der freien Schwefelsäure zu dem sauren schwefelsauren Natron, einem gleichfalls krystallisirbaren festen Salz, und die Flotte behält die saure Reaction, ohne gerade freie Säure zu enthalten. Man wird also beim Färben, z. B. halbwollener Zeuge, die Baumwolle, welche von freien Säuren stark angegriffen wird, außerordentlich schonen. — Durch seine Löslichkeit in Wasser vermindert das schwefelsaure Natron auch das Vermögen der Flotte, die zugeführten Farbstoffe so reichlich aufzulösen, wie sie es ohne Gegenwart dieses Salzes thun würde, und gerade diese Eigenschaft ist für den Verlauf mancher Färbeprocesse von der größten Wichtigkeit. Die rothen Farbstoffe, wie Persio oder Orseille, ganz besonders aber das Fuchsin und die rothen Farbhölzer, besitzen bekanntlich die Eigenschaft, bei Gegenwart freier Säure nur wenig auf die Faser aufzugehen. Wo man sich derselben also in saurer Flotte bedient, geht beim Einschlagen des gebräuchlichen Weges gewöhnlich der größere Theil der Farbstoffe unbenutzt fort. Dasselbe gilt auch für das Gelbholz. Benutzt man die angeführten Pigmente in saurer Flotte, so kann man gerade hier durch Anwendung von Glaubersalz einen doppelten Zweck erreichen. Man kann zunächst dadurch, daß man die freie Schwefelsäure bindet, das Färbevermögen der genannten Materialien in Thätigkeit setzen, und hat es durch die Quantität des angewendeten Glaubersalzes in der Hand, das Aufgehen dieser Farbstoffe zu beherrschen; somit kann man also mittelst Glaubersalz wirklich nüanciren. Der letztgenannte Umstand ist für manche Branchen der Färberei von großer Wichtigkeit. Viele Garnarten besitzen die Eigenschaft, sich in Folge häufigen Temperaturwechsels leicht zu verfilzen. Diesem Temperaturwechsel muß man die Wolle jedoch aussetzen, wenn man beim Nüanciren nöthig hat, sie mehrere Male aus der heißen Flotte zu nehmen, um dieser neuen Farbstoff zuzusetzen. Statt so zu verfahren, kann man von vorn herein eine etwas größere Menge Säure und Farbstoff zusetzen und dann durch allmähliches Hineinwerfen von Glaubersalz, ohne die Waare herauszuheben, in vielen Fällen ganz gut nüanciren. Nebenbei erspart dieses Verfahren sehr viel an Arbeit und setzt den mit der Benutzung des Glaubersalzes erst einigermaßen vertrauten Färber in den Stand, bei sorgfältiger Ueberwachung mit größerer Bequemlichkeit und Sicherheit zu arbeiten. Ist einmal wirklich zu viel Farbstoff aufgegangen, so hilft man sich leicht wieder durch Hinzufügen kleiner Quantitäten von Säure. Die genannten Erscheinungen treten bei Anwendung von Fuchsin ganz besonders auffällig hervor. — Ein anderes Beispiel bietet das Färben einiger Nüancen, für welche die Wolle zunächst in einer Chromverbindung, also am häufigsten in rothem chromsauren Kali, angesotten wird. Dieß geschieht vielfach für Roth, Braun und Grau, welche mittelst Blauholz, Rothholz und Gelbholz neben genügender Festigkeit recht billig hergestellt werden sollen. Nach dem Ansieden in der Chromflotte, besonders wenn in derselben, wie dieß häufig geschieht, etwas Schwefelsäure benutzt wurde, gehen Blauholz und Rothholz, wenn sie nur in kleinen Quantitäten angewendet werden, sehr schnell und deßhalb leicht unegal auf; man ist deßhalb bei dem gewöhnlichen Verfahren genöthigt, bei ziemlich niedriger Temperatur in die Flotte einzugehen und allmählich zu erhitzen. Bedient man sich aber einer verhältnißmäßig nur kleinen Quantität von Säure als Zusatz zu einer solchen Farbflotte, so verhindert diese nahezu ganz das Aufgehen der genannten Farbstoffe; man kann also siedend in die Flotte eingehen, ohne ein unegales Färben zu befürchten. Fügt man dann allmählich, während man die Wolle, das Garn oder die Stücke bewegt, Glaubersalz hinzu, so gehen die Pigmente in dem Maaße auf, als dieses die freie Säure bindet, und man kann, ohne die Waaren herauszunehmen, nüanciren, wenn nur die zuerst gegebene Menge der Farbstoffe nicht zu klein war. Einen ähnlichen Effect erhält man in diesem Fall, wenn man der Flotte gleich von vorn herein Glaubersalz zufügt, welches hier auch sehr gut durch gewöhnliches Salz, wie es für Fabrikzwecke verwendet wird, ersetzt werden kann. In diesem Falle bewirkt die Löslichkeit der angewendeten Salze ein Fällen der gelösten Farbstoffe, welche dann in sehr fein vertheiltem Zustand in der Flotte schwimmen, oder dieselben verhindern theilweise die Lösung der Farbstoffe, je nachdem man die letzteren oder das Salz zuerst der Flotte zugeführt hat. Beides ist für den Erfolg ganz gleich; die Pigmente gehen nur in dem Maaße auf, als sie gelöst werden: es löst sich aber neuer Farbstoff nur in dem Verhältniß, in welchem die Faser den schon gelösten aufnimmt. Daß man gleichmäßiger färbt, wenn die Farbstoffe sich nicht in Lösung, sondern in feiner Ver-

theilung in der Flotte befinden, weiß jeder Färber, der sich einmal des wasserlöslichen Anilinblaues bedient hat. Dasselbe geht nämlich, weil es in schwachen Säuren so leicht löslich ist, häufig zu schnell auf, wenn man in saurer Flotte färbt, und färbt daher leicht unegal. Deßwegen thut man am besten, in neutraler oder schwach alkalischer Flüssigkeit zu färben und das Blau durch eine Säure nachher hervorzurufen. Der entsprechende spirituslösliche Farbstoff hingegen, welcher, sobald man die Lösung in die Flotte gießt, präcipitirt wird, kocht langsamer und egaler an. — Die Benutzung von Glaubersalz bietet außerdem noch in den Fällen große Vortheile, wo man sich zum Nüanciren kleiner Quantitäten von Indigocarmin bedienen muß. — Da die Affinität dieses Farbstoffes zur Wolle bei Gegenwart einer freien Säure bekanntlich sehr groß ist, so gehen geringe Quantitäten desselben häufig sehr unegal auf die Waare, und es bedarf zum Egalisiren eines anhaltenden Kochens. Stumpft man in diesem Falle die freie Säure durch Glaubersalz ab, so geht auch der Indigocarmin langsamer auf und kocht sich vor Allem leichter egal.

Es liegt nun die Frage nahe, ob gerade nur das Glaubersalz specifisch die erwähnten Wirkungen besitze oder ob dasselbe, vielleicht sogar zweckmäßiger, auch durch andere Salze oder Verbindungen ersetzt werden könne. Es wurde vorher schon das Kochsalz erwähnt, welches, wenn nur die Erzielung eines höheren specifischen Gewichtes oder Fällung gelöster Farbstoffe beabsichtigt wird, mit Vortheil benutzt werden kann. In saurer Flotte ist bei Anwendung von Kochsalz anstatt des Glaubersalzes das Freiwerden der Salzsäure sehr störend; falls solche zugegen ist, greift sie Baumwolle sehr bedeutend an. Auch Bittersalz (schwefelsaure Magnesia) und andere Salze, welche nicht, wie die Thonerde-, Zinn- und Eisenverbindungen, chemisch auf viele Farbstoffe einwirken, kann man, wenn solche billig genug zu beschaffen sind, zu demselben Zwecke benutzen, wie das Kochsalz. Ganz und gar wird sich das Glaubersalz durch die entsprechende Kaliverbindung, das schwefelsaure Kali, ersetzen lassen, welches die Verbindung mit Schwefelsäure sogar energischer als das schwefelsaure Natron eingeht, sich in den meisten Fällen aber wahrscheinlich doch theurer als dieses stellen dürfte. Jedenfalls würden Versuche mit dem schwefelsauren Kali von Werth und Interesse für die Färberei seyn. Auch das saure schwefelsaure Natron, welches als Rohproduct bezogen werden kann, wird sich häufig mit Vortheil benutzen lassen und vielfach das Hinzufügen freier Säure zur Farbflotte ersparen. Zur Vergleichung des Kostenpunktes sey noch bemerkt, daß das schwefelsaure Kali wasserfrei ist, daß man mit dem krystallisirten Glaubersalze 55,9 Proc., mit dem Bittersalze 51,22 Proc. Wasser mitkauft, welche natürlich ohne Einfluß in der Farbflotte sind. Schließlich sey noch bemerkt, daß 100 Theile krystallisirtes Glaubersalz im Stande sind, 30½ Theile zugesetzte Schwefelsäure von 60° Baumé zu binden und sich damit zu saurem schwefelsaurem Salz zu vereinigen oder mit anderen Worten: für jedes Pfund der Flotte zugesetzter concentrirter Schwefelsäure von 66° Baumé sind 3 Pfd. krystallisirtes Glaubersalz erforderlich.

Dextrin als Klebemittel für Photographien.

Das Dextrin wird als Klebemittel schon seit einiger Zeit von den Buchbindern mit gutem Erfolg benutzt. Auch für Photographien ist es wohl geeignet. Es streicht sich leichter auf als Kleister und trocknet sehr schnell, so daß die Bilder bald satinirt und ohne Nachtheil eingepackt werden können. Man benutzt eine Lösung von 50 Theilen Dextrin in 100 Theilen warmen Wassers. Die Lösung ist viel dünnflüssiger als Kleister oder Gummi, klebt aber sehr gut. Man streiche dünn, hüte sich vor Benetzung der Vorderseite, und lasse den Druck dann etwa fünf Minuten liegen, ehe man ihn aufzieht.

Vortrefflich ist das Dextrin zum Aufziehen der Pigmentbilder. (Berliner photographische Mittheilungen, Februar 1868, S. 295.)

Das australische Verfahren zum Conserviren von frischem Fleische.

Der in den Anstalten der „australischen Eis-Compagnie" — einer Gesellschaft, deren Zweck die Conservirung von Fleisch mittelst Eis ist — angewendete Apparat genügt zur Erhaltung von 100 Tonnen frischen Fleisches. Er läßt sich sehr bequem an Bord von Schiffen anbringen, da sämmtliche Stücke, aus denen er besteht, aus einander genommen und so gestaut werden können, daß sie einen verhältnißmäßig sehr geringen Raum einnehmen. Ist der gedachte Apparat für Schiffe bestimmt, so werden die seinen hauptsächlichsten Theil bildenden Stücke im Zwischendecke aufgestellt und in dem letzteren wird ununterbrochen ein Strom frischer Luft zugeführt. Die großen, zur Aufnahme des zu conservirenden Fleisches bestimmten Behälter stehen unterhalb dieser Theile. Das angewendete chemische Mittel ist käufliche, rectificirte Ammoniakflüssigkeit von bestimmtem Concentrationsgrade; dieselbe wird in besondere Cylinder, die sogen. Separatoren, gefüllt. In jeden Separator tritt aus einem kleinen Dampfkessel Wasserdampf, der das Ammoniak erhitzt und rasch verflüchtigt; das auf diese Weise entwickelte Ammoniakgas wird durch eine Reihe von Röhren und Kühlschlangen in ein Bad von kaltem Wasser geleitet; der ihm beigemischte Wasserdampf wird durch die Abkühlung condensirt und das Gas somit ausgetrocknet. In diesem trockenen Zustande tritt es in einen eisernen Cylinder und wird in demselben durch einen genügend starken Druck in tropfbar flüssige Form gebracht, da es bekanntlich kein permanentes Gas ist.

Schließlich wird das auf diese Weise verflüssigte Ammoniak durch den Druck in einen der Fleischbehälter hineingepreßt. Jedes dieser Reservoirs besteht aus zwei großen Kästen, deren einer den anderen, den sogen. Keller, mantelförmig so umgibt, daß zwischen den Wandungen beider Kästen ein leerer Raum bleibt. Der „Keller" ist mit einer so großen Oeffnung versehen, daß ein Mann, der „Fleischempfänger" hineingelangen kann. Der zwischen beiden Kästen befindliche Raum hingegen steht mit der äußeren Luft nicht in Verbindung, indem derselbe zur Aufnahme des in flüssige Form gebrachten Ammoniakgases dient. Sobald der „Keller" mit Fleisch gefüllt ist, wird das Mannloch mit einem getheerten Holzdeckel zugedeckt und hermetisch verschlossen, und dann wird der ganze doppelwandige Behälter mit Holzkohle oder mit einer Hülle von Gutta-percha umgeben.

Das Verfahren ist im Wesentlichen das folgende: Das Ammoniak nimmt in seiner flüssigen Form nur einen sehr kleinen Theil des zwischen den Kästen befindlichen Zwischenraumes ein. Nachdem der „Keller" vollständig gefüllt und verschlossen ist, setzt man den geschlossenen Zwischenraum durch Drehen eines Hahnes plötzlich mit einem Wasserbehälter in Verbindung. In Folge der großen Verwandtschaft des Ammoniaks zum Wasser wird nicht allein der Antheil des ersteren, welcher sich in Gasform in jenem Raume entwickelt hat, vom letzteren sofort absorbirt, sondern auch der flüssig gebliebene Antheil des Ammoniaks verflüchtigt sich ebenso rasch, und in Folge dieses Verflüchtigungsprocesses wird eine so bedeutende Wärmemenge absorbirt, daß die Temperatur des „Kellers" und seines ganzen Inhaltes beinahe bis zur Temperatur des schmelzenden Eises oder zu einem noch niedrigeren Grade sinkt. Bei einer solchen Temperatur hält sich das Fleisch unbegrenzt lange. (Les Mondes, t. XVI p. 94; Januar 1868.)

Verfahren zum Conserviren von Fleisch, Geflügel, Fischen und anderen thierischen Nahrungsmitteln; von Medlock und Bailey.

Dieses in einer zu London im Juli v. J. erschienenen Broschüre beschriebene und empfohlene, den Erfindern patentirte Verfahren beruht auf der Anwendung von zweifach-schwefligsaurem Kalk. Die fäulnißwidrigen Eigenschaften des neutralen schwefligsauren Kalkes sind schon seit längerer Zeit erkannt und benutzt worden, denn dieses Salz bildet einen der Hauptbestandtheile von Mac Dougall's „antiseptischem Pulver." Bei dem hier in Rede stehenden Verfahren wird indessen das leichter lösliche saure Salz angewendet, welches zu dem in Rede stehenden Zwecke mehrere

Vorzüge vor den übrigen Schwefligsäuresalzen besitzt. Es läßt sich leicht frei von Schwefelsäuresalzen darstellen, und wenn auch später durch Oxydation schwefelsaurer Kalk entsteht, so nimmt das mit diesem Mittel conservirte Fleisch ꝛc. einen unangenehmen Geschmack nicht an. W. Bailey und Söhne liefern jede beliebige Menge von doppelt-schwefligsaurem Kalk unter Garantie der Reinheit. Die mit diesem Mittel erzielten Resultate sind, den Angaben der erwähnten Broschüre zufolge, auffallend günstig.

Die zum Conserviren von Fleisch ꝛc. angewendete Flüssigkeit wird auf folgende Weise bereitet. Man löst ungefähr 20 Unzen-Maaße Kochsalz in 40 Pfd. klaren, kalten Wassers, setzt dann 5 Pfd. doppelt-schwefligsauren Kalks zu und rührt tüchtig unter einander. Soll das Fleisch ꝛc. auf sehr lange Zeit conservirt werden, so ist ein Zusatz von etwas Gelatinelösung zu empfehlen. In diese Flüssigkeit legt man die aufzubewahrenden Stücke, läßt sie zehn Minuten lang in derselben liegen und hängt sie hernach auf; man braucht sie dann nur täglich einmal mit der Lösung zu befeuchten. Nach Angabe unserer Quelle hielten sich Rindfleisch, Hammelfleisch, Hummern ꝛc., welche auf diese Weise behandelt wurden, bei einer zwischen 26 und 34° C. wechselnden Temperatur zwölf Tage lang sehr gut, und hatten nach Verlauf dieser Zeit ihren ursprünglichen Geruch und Geschmack ganz unverändert beibehalten. Andere Portionen von denselben thierischen Nahrungsmitteln, welche nicht präparirt worden, waren nach Verlauf von sechsundzwanzig Stunden vollständig in Fäulniß übergegangen. (Chemical News, 1867, vol. XV p. 59).

Verfahren, die Kleie durch Kochen mit Salzsäure und Soda als Futter verwerthbarer zu machen.

Man rührt 100 Pfd. Kleie sorgfältig mit 800 Pfd. kaltem Wasser zusammen, setzt 2½ Pfd. Salzsäure von 1,18 spec. Gewicht zu, kocht die Masse 10 Minuten lang und läßt dann das Flüssige ablaufen, das man bei Seite setzt. Zu dem im Dampffasse zurückgebliebenen Kleienteige kommen nun 200 Pfd. Wasser und 1½ Pfund 90grädige calcinirte Sodaauflösung, worauf die Mischung wieder 10 Minuten gekocht wird. Sodann vereinigt man dieselbe allmählich, damit kein Ueberschäumen stattfinde, mit der sauren Brühe der ersten Kochung und rührt endlich noch 2—3 Löffel Schlämmkreide darunter. Das Gemenge reicht man den Thieren als Trank oder im Gemenge mit Heu, Häcksel, Rüben u. s. w.

Durch das vorgeschlagene Verfahren werden nach Stöckhardt 48 bis 54 Proc. der Kleie löslich und für das Hornvieh assimilirbar, während beim Weichen derselben mit kaltem Wasser nur 20 Proc., beim Brühen mit siedendem Wasser 23—27 Procent, beim Kochen mit Wasser 34—35 Proc., beim Kochen mit Soda und Wasser 36 bis 48 Procent löslich werden.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Gekrönt bei der Welt-Ausstellung zu Paris 1867.

Goldmedaille des grossen Preises.

Wichtig

für alle Fabrikbesitzer, Städte-Verwaltungen, Erbauer von Arbeiter-Wohnungen und jeden welcher sich für das Wohl der arbeitenden Classen interessirt.

Verlag von Eduard Hallberger in Stuttgart.

Beschreibung des Arbeiter-Quartiers

und der damit zusammenhängenden Einrichtungen

von **A. Staub & Comp.,**

Baumwoll-Spinnerei und Weberei in KUCHEN (Württemberg),

mit einem Atlas, 36 Tafeln in Folio,

enthaltend den vollständigen Situationsplan der Fabrikgebäulichkeiten und des Arbeiter-Quartiers, die Grundplane, Aufrisse des Bad- und Waschhauses, der Schule mit Lesezimmer, der Restauration und der **verschiedensten Arten und Gruppen von Arbeiterwohnungen**, mit allen Bequemlichkeiten und genügendem Raum innerhalb der möglichst kleinsten Grösse-Verhältnisse.

Preis der Beschreibung mit Atlas Thlr. 8. 20 Sgr. oder fl. 15. rhein.

„ „ „ apart 20 Sgr. oder fl. 1. 10 kr. rhein. (93)

Der Rein-Ertrag ist zum Besten der Arbeiter der Staub'schen Fabrik bestimmt.

Zu beziehen durch alle Buchhandl. des In- und Auslandes.

In C. W. Kreidels Verlag in Wiesbaden
erscheint und ist durch jede Buchhandlung und Postanstalt zu beziehen:

Zeitschrift für analytische Chemie.

Herausgegeben von Dr. **C. R. Fresenius.**

Mit Illustrationen. Jährlich vier Hefte. Preis des Jahrgangs 3 Thlr.

nhalt von Heft I für 1868. Landolt, H. Ueber Polarisations-Saccharimeter u. die se der Rohzucker u. Melassen. Schöne, Em. Ein neuer Apparat für die Schlämm- ie. Winkler, Cl. Die volumetrische Bestimmung des Kobalts bei Gegenwart von . Rheineck, H. Versuch einer alkalimetrischen Phosphorsäurebestimmung. Wählert, pparat zur Bestimmung der Kohlensäure u. des Schwefelwasserstoffs im Leuchtgas. h, O. Ein Aetherextractionsapparat, namentlich für quantitative Fettbestimmungen. r, Th. Zur Gerbsäurebestimmung. Fresenius, R. Die Prüfung der Dachschiefer en Grad ihrer Verwitterbarkeit. Souchay, A. Die Zusammensetzung des hydratischen felzinks. **Bericht über die Fortschritte der analytischen Chemie.** I. Allgemeine ische Methoden, analytische Operationen, Apparate und Reagentien. II. Chemische se anorganischer Körper. Von W. Casselmann. III. Chemische Analyse organischer r. Von C. Neubauer. IV. Specielle analytische Methoden. Von C. D. Braun und eubauer. V. Atomgewichte der Elemente. Von C. D. Braun. (94)

Verlag von **Friedrich Vieweg & Sohn** in Braunschweig.
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Einleitung in die theoretische Physik

von

Viktor von Lang,

Professor der Physik an der Universität Wien.

Erstes Heft: Mechanik, Schwere, Magnetismus und Elektricität.

n den Text eingedruckten Holzstichen. gr. 8. Fein Velinpap. geh. Preis 1 Thlr. 5 Sgr.

Die

Werkzeug-Maschinenfabrik

und

Eisengiesserei

von

Joh. Zimmermann in Chemnitz

empfiehlt sich zur Lieferung von

Werkzeugmaschinen

und

Holzbearbeitungsmaschinen

in bekannter Qualität.

Erste goldene Medaille unter allen Nationen Paris 1867.

Die Werkstätten sind ausschliesslich für den Bau von Werkzeugmaschinen als Specialität eingerichtet, und werden jetzt wieder bedeutend vergrössert, wodurch dieselben eine Ausdehnung erreichen, welche in dieser Branche einzig dasteht.

Das Etablissement ist hierdurch im Stande, den grössten vorkommenden Anforderungen prompt zu genügen.

Erster Preis Chemnitz 186

Ritterkreuz der Ehrenlegion.

Ritterkreuz des Albrecht

Erfindungs-Patente

für alle in- und ausländische Staaten

werden mit Sachkenntniß besorgt und verwerthet durch den Civil-Ingenieur

Dr. Robert Schmidt in Berlin.

(Bureau für mechanische Gewerbe.)

(20—25)

Consultationen wie bisher auch brieflich.

---

(92) In der **C. F. Winter**'schen Verlagshandlung in Leipzig und Heidelberg ist so erschienen:

Spitz, Dr. **Carl**, Professor am Polytechnikum in Karlsruhe, **Lehrbuch der Stereom** nebst einer Sammlung von 240 Uebungsaufgaben zum Gebrauch an hö Lehranstalten und beim Selbstudium. **Dritte** verbesserte und vermehrte Au Mit 112 in den Text gedruckten Figuren. gr. 8. geh. Preis 24 Ngr.

——— **Anhang zu dem Lehrbuche der Stereometrie.** Die Resultate und A tungen zur Auflösung der in dem Lehrbuche befindlichen Aufgaben entha **Dritte** verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 15 in den Text gedruckten Fig gr. 8. geh. Preis 5 Ngr.

Von demselben Verfasser ist früher erschienen: Lehrbuch der ebenen Geometrie. 3. Aufla Lehrbuch der ebenen Trigonometrie. 2. Auflage. — Lehrbuch der allg. Arithmetik. 2 Theile. — L der sphär. Trigonometrie. — Lehrbuch der ebenen Polygonometrie. — Elemente der Geometrie. 2 — Geometrische Aufgaben. 3 Theile.

Polytechnisches Journal.

Eine Zeitschrift

zur

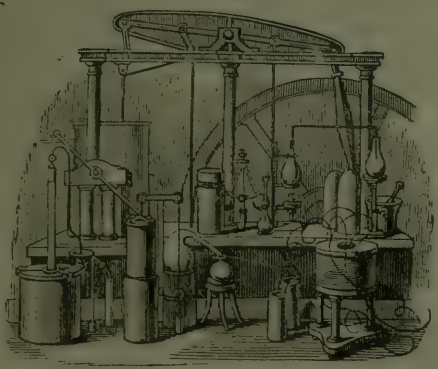
Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse

im Gebiete der Naturwissenschaft, der Chemie, der Pharmacie, der Mechanik, der Manufacturen, Fabriken, Künste, Gewerbe, der Handlung, der Haus- und Landwirthschaft 2c.

Herausgegeben zu Augsburg

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.



Band CLXXXVIII. Heft 3.

Erstes Maiheft.

Mit einer Tafel Abbildungen (Tab. IV).

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

1868.

Die Maschinen- und Röhrenfabrik

von

Joh. Haag in Augsburg

Dampfheizungen, Dampfwasch- und **Kocheinrichtungen, Schnelltrockenappa** mit Heißwasser- und Dampfheizungen, **Wasserleitungen, Pumpwerke** 2c.

Liegende **Dampfmaschinen**, stehende **Locomobilen**, wovon stets 2, 4 und 6pferdek Maschinen auf Lager sind, **Transmissionen, Dampfkesselanlagen**, besonders Röhrenkesse schmiedeeisernen und Bessemer-Stahlröhren, **Badeeinrichtungen, Malzdarren** mit Heißwasser Dampfheizung, mit künstlicher und natürlicher Ventilation und **selbstthätiger Construction.**

Blecharbeiten, bestehend in **Reservoirs, Pfannen, Kühlschiffen, Brücken, L stühlen** und eisernen **Gewächshäusern.**

Hydraulische Aufzüge und **Pressen** 2c.

Alle Sorten schmiedeeiserner **Gas-, Pressions-, Dampf-, Locomotiv-** und **Kesselröh Locomotiv-** und **Kesselröhren** von **Bessemerstahl** und alle erforderlichen Détails, wie Kreuzstücke, Muffen, Bogen- und Kreuzstücke, Hahnen, Ventile in allen Sorten und Kal

Für prompte und solide Construction und Ausführung wird garantirt. Preiscourants und Be bungen auf Verlangen gratis. Repräsentant meiner Filiale in Berlin ist Hr. Ingenieur Uhl, fr sische Straße Nr. 67/I. (4—6

Anzeige für Industrielle.

Léon Jarosson, Chemiker in Lille, Frankreich, beehrt sich den HH. Industriellen ein Bleichverfahren zum Bleichen von Flachs-, Hanf-, Werg- und Baumwollengarnen, sowie Ge gleicher Materialien zu offeriren, von welchem neuen Verfahren er Besitzer und Erfinder ist, un welches er in Frankreich und dem Auslande das Patent genommen hat.

Dieses neue Verfahren hat auf der Exposition universelle 1867 in Paris eine Medaille erhalte zum Nutzen der Industrie berufen worden sich allgemein zu machen, und zahlreiche Industrielle dessen Werth durch Annahme bereits anerkannt.

Zu gleicher Zeit macht der Unterzeichnete auch auf seine neue verbesserte und mit Ersparniß tende Trockenmaschine für gesponnene und gewebte Materialien aufmerksam.

Um Auskunft einzuholen wird ersucht sich an die HH. Hielle u. Dittrich in Schönl pr. Bodenbach (Böhmen) zu wenden, welche obengenannte s neues System in ihren Etablissemen Zyrardón (russ. Polen) und Rumburg, Böhmen, eingeführt haben. (89—

Léon Jarosson, 69, Boulevard de l'impératrice in Lille (Frankreich).

Gesuch eines Maschinen-Technikers. (114

Ein durchaus praktisch sowie theoretisch gebildeter Techni dem sowohl die Construction sowie die Aufsicht über Ausführ und Montirung von Maschinen und sonstigen grössern Eisenconstruc nen mit Sicherheit übertragen werden kann, findet bei Hamb dauernde Anstellung gegen entsprechendes Honorar. Offerte mit gabe über seitherige Thätigkeit unter X. Y. durch Gustav Elk Buchhandlung, Harburg & Uelzen.

Gesucht: Ein Chemiker, welcher die **Holzstofffabrication** auf chem. gründlich versteht, sich vielleicht hierbei mit Capital Tantième betheiligen will. Gef. Offerte, signirt Z. J. 375, befördern die HH. **Haasenstein u. Vo Berlin.** (86—88)

Ein deutscher Ingenieur, praktisch und theoretisch gebildet, erfahrener structeur für Dampfmaschinen, Wassermotoren, und Sägmühlen, Tuchfabriken, Spinnereien. Bierbrauerei und Brennereien 2c., sucht Engagemen Constructeur oder Vorsteher einer Maschinenfabrik oder eines größeren industriellen Etablisse Franco-Adressen unter Bezeichnung **R. F. I. Nr. 50** befördert die Expedition dieses Journals. (5

Polytechnisches Journal.

Neunundvierzigster Jahrgang.

Neuntes Heft.

Inhalt.

Seite

XLIX. Die deutsche Zimmermann'sche Zinkenfräsmaschine und die amerikanische Davenport-Armstrong'sche Zinkenschneidmaschine; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbild. auf Tab. IV. . 16

L. Ueber W. Galloway's Dampfkessel mit conischen Wasserröhren; von E. J. Roeggerath. 178

LI. Dampferzeugungsapparat von Larmanjat und Bianne, Ingenieure in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 180

LII. Woolf'sche Dampfmaschine mit Benutzung der Wärme der abgehenden Verbrennungsgase, vom Mechaniker A. Lemoine in Lissabon. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 181

LIII. Langlois' verbesserte Siederöhren für Dampfkessel. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 184

LIV. Entlastungsschieber, construirt von Fr. A. Schnitzlein. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 186

LV. Vorrichtung zum Umsteuern und Abstellen von Dampf- und hydraulischen Maschinen; von H. Fritz. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . . 186

LVI. Transportable Pumpe von Passier in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 187

LVII. Neues Verfahren zum Verkohlen des Holzes und zur Verwendung der erzeugten Holzkohle für eisenhüttenmännische Zwecke; von Gillot. . 188

LVIII. Hargreaves' Verfahren zur Verwerthung der Stahlschlacken und Stahlcinders. 192

LIX. Verfahren zur Darstellung von Chlor und Sauerstoff; von A. Mallet. 194

LX. Ueber die Untersuchung der Brunnenwässer auf diejenigen Bestandtheile, welche für die Gesundheitspflege am meisten in Betracht kommen; von Prof. Franz Schulze in Rostock. 197

LXI. Ueber einige Untersuchungen, welche in der letzten Zeit bezüglich der Dialyse durch inducirte Ströme und hinsichtlich des elektrischen Kohlenlichtes in Paris ausgeführt worden sind. 219

Seite

LXII. Ueber eine neue Wirkung des Lichtes; von Niepce aus Saint-Victor.

LXIII. Photometer für photographische Processe; von Dr. Hermann Vogel. Mit einer Abbildung. 226

LXIV. Ueber die Umwandlung photographisch erzeugter metallischer Silberbilder in andere Metalle und Verbindungen, und die daraus entstehenden technischen Anwendungen; von W. Grüne. 233

LXV. Beitrag zur Bestimmung des Maischextractes für Malz und die Getreidearten; von Carl Zulkowsky, Assistent für chemische Technologie am k. k. polytechnischen Institute zu Wien. 237

LXVI. Der patentirte Gasapparat zur Darstellung schwefliger Säure für die Spiritusfabrication aus Mais, Getreide und Kartoffeln, von Moritz Hatschek in Pesth. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 246

Miscellen.

Die Versuche zur Beleuchtung des Pariser Stadthausplatzes mit Hydrooxygengas; von F. Moigno. S. 250. Verfahren zum Feinen und Geschmeidigmachen von sprödem und durch andere Metalle verunreinigtem Golde; von J. B. Miller, Probirer zu Sydney in Neusüdwales. 251. Ueber eine sehr geeignete Flüssigkeit zum Verplatiniren von Kupfer, Messing, Neusilber und dergl.; von Professor Böttger. 252. Neue Verwendung des Glimmers. 252. Ueber die neueren Fortschritte in der Kautschukindustrie; von Balard. 253. Verwendung des Mais zur Branntweinbrennerei; von Domänenpächter A. Bergsträßer zu Hof-Haina (Hessen). 254. Notizen über Erdöl; von Adolph Ott in New-York. 255. Kronstädter Petroleum-Industrie. 256.

(Geschlossen den 30. April 1868.)

XLIX.

Die deutsche Zimmermann'sche Zinkenfräsmaschine und die amerikanische Davenport-Armstrong'sche Zinkenschneidmaschine; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die Verzinkung ist bekanntlich eine derjenigen Eckverbindungen von plattenförmigen Hölzern, welche zu den solidesten zählt und deßhalb sowohl für kleinere als größere Holzarbeiten in der Technik eine sehr ausgedehnte Anwendung findet. Obgleich nun die Herstellung dieser Verbindung durch Handarbeit eine sehr zeitraubende und deßhalb kostspielige ist, obgleich die Construction von Holzbearbeitungsmaschinen für verschiedene Zwecke der Technik in den letzten 10 bis 15 Jahren sehr bedeutende Fortschritte machte, so währte es doch lange, bis man an die Ausführung einer Maschine für beregten Zweck gieng. Die bekannte Fabrik von Joh. Zimmermann in Chemnitz war unseres Wissens die erste, welche an die maschinelle Ausführung dieser Verbindung dachte, und bereits im Jahre 1864 die erste Maschine für diesen Zweck baute und sich in mehreren Staaten patentiren ließ.[51] Dieselbe Maschine, welche seitdem nur kleine, die Praxis betreffende Abänderungen erhielt, sind wir jetzt im Stande näher zu beschreiben. Sie war bekanntlich auch auf der letzten Ausstellung in Paris ausgestellt, und erwarb sich durch die Genauigkeit, mit der sie arbeitete, viele Anhänger; dort concurrirte sie übrigens mit drei Maschinen dieser Art. Zwei der letzteren waren aus Oesterreich, eine aus Amerika eingesandt. Die österreichischen Maschinen fanden ihrer Unvollkommenheit wegen nur wenig Beachtung, wogegen die amerikanische Maschine[52] besonders durch die Schnelligkeit, mit der sie arbeitete, lebhaftes Aufsehen erregte. Nachdem wir hier

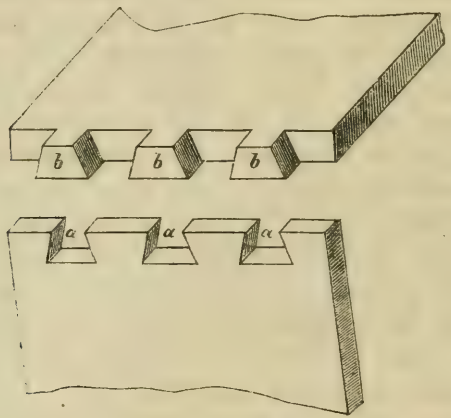
---

[51] Wir machten schon im Jahrgang 1865 dieses Journals (Bd. CLXXV S. 3) auf diese Maschine aufmerksam.

[52] Dieselbe ist in diesem Journal Bd. CLXXXVII S. 185 (erstes Februarheft 1868) beschrieben.

die Zimmermann'sche Maschine eingehend beschrieben, werden wir auch auf die Eigenthümlichkeiten der letzteren Maschine zurückkommen.

Die Zimmermann'sche Maschine gehört nach der Art ihrer arbeitenden Werkzeuge zu den Fräsmaschinen, und wird daher auch Zinkenfräsmaschine genannt. Im Allgemeinen besteht sie aus drei horizontal gelagerten, schnell umlaufenden Fräserwellen, welche beim Arbeiten in verticaler Richtung bewegt werden. Ein daneben angeordneter Tisch nimmt das zu bearbeitende Holz auf. Zum Fräsen der Zinkenschlitze a, wobei der Tisch in horizontaler Lage sich befindet, besteht die Fräserform in abgekürzten Kegeln; zum Fräsen der Zinkenzapfen b dagegen, ist die Form derselben cylindrisch und der Tisch wird dazu in zwei verschiedenen Lagen gestellt.



Für den bequemen praktischen Gebrauch der Maschine kam es darauf an, derselben außerdem solche Einrichtungen zu geben, welche Verzinkungen von verschiedenen Dimensionen herzustellen gestatten, und weiter für jede Dimension bequeme Mittel zu besitzen, um genaue Arbeit zu erhalten.

Zur speciellen Beschreibung der Maschine dienen die Figuren 1, 2 und 3, in $^1/_{10}$ der natürlichen Größe gezeichnet, von welchen Fig. 1 einen Grundriß, Fig. 2 eine Vorderansicht und Fig. 3 eine Ansicht der rechten Seite darstellt.

A ist der Bock für die drei Fräserwellen c, c_1, c_2; er ist auf der Grundplatte befestigt, welche mit dem Bock B des Tisches aus einem Stück gegossen ist. Die Fräserwellen sind in reitstockähnlichen Körpern d gelagert, welche mit ihren unteren Theilen auf zwei prismatischen Körpern

ruhen. Der Reitstock der mittleren Welle c ist darauf festgemacht, wogegen die Entfernung der Reitstöcke der Wellen c_1 und c_2 geändert werden kann; dieß geschieht durch die Spindel f, welche in den betreffenden Theilen mit links- und rechtsgängigem Gewinde versehen ist. Das sich nach unten hin ausdehnende Stück, auf welchem die Reitstöcke stehen, ist supportartig in dem Bock A in verticaler Richtung bewegbar, und diese Bewegung, welche durch bekannte Mechanismen vermittelt wird, kann durch das Handrad C ausgeführt werden. Die Stellen der Fräserwellen, welche die eigentlichen Fräsen g aufnehmen, sind von genau gleicher Dimension und jede der Wellen ist mit einem Riemscheibchen h versehen, das von der Vorgelegewelle i aus getrieben wird. Wie dazu die Spannung der drei Riemen in einfacher Weise regulirt wird, läßt Fig. 3 erkennen.

Die Form zweier Fräsen in natürlicher Größe zeigt Fig. 4. E ist eine solche zum Fräsen von Schlitzen, und F eine solche zum Fräsen von Zapfen. Man erkennt aus der Zeichnung den Sförmigen Querschnitt einer jeden Fräse, und wie auch die Endflächen k derselben zu Schneiden gestaltet sind, um hier keine Reibung zu erzeugen.

Der schon erwähnte Bock B des Tisches nimmt zunächst das um den Zapfen l drehbare Stück G auf. Dasselbe ist in seinem unteren Theile mit einem Bogen m versehen, der dazu dient, diesen Theil mittelst der Mutter n in drei Lagen in leichter Weise zu fixiren. Für die horizontale Lage von G dient dazu als Hülfsstück der Bolzen o, für die zwei entgegengesetzt geneigten Lagen dienen die Endpunkte des Schlitzes in den Bogen, welche sich an den festen Bolzen der Mutter n legen. Das Stück G ist in seiner oberen Längenausdehnung schwalbenschwanzförmig gestaltet, und nimmt damit supportartig den eigentlichen Tisch H auf. Die Fläche desselben ist mit Holz bekleidet, und der mit demselben fest verbundene Bügel J dient dazu, mittelst der Preßschraube p das zu bearbeitende Holz auf demselben zu befestigen.

Die relative Bewegung des Tisches H zu seiner Bahn und somit auch zu den Fräserwellen geschieht wie gewöhnlich durch Schraubenspindel; doch sind zwei Mittel angebracht, um gewisse Bewegungen meßbar darzustellen. Einerseits ist nämlich das Stück G mit einem nach der linken Seite (Fig. 1 und 2) abwärts gehenden Arme L verbunden, mit dem ein Theilring M in feste Verbindung gebracht ist. Centrisch mit diesem ist ein Stirnrad N angeordnet, welches durch die Kurbel q gedreht werden kann. Der Kurbelarm wird durch eine Feder beständig nach auswärts, die Verlängerung q' desselben also nach einwärts oder gegen den Rand des Theilringes gedrückt. An einer Stelle q' des

letzteren befindet sich nun eine Vertiefung, in welche dieses Ende der Kurbel also bei jeder Umdrehung derselben einschlagen, mit anderen Worten jede Umdrehung der Kurbel markiren wird. Das Stirnrad N greift in das Wechselrad r, und dieses in das auf der in Rede stehenden Schraubenspindel sitzende Stirnrädchen s. Durch diese Combination wird vermittelt, daß man für einen bestimmten Weg des Tisches die nöthige Anzahl der Kurbelumgänge bestimmen kann. — Andererseits ist auf der Schraubenspindel das Wursträdchen t, welches mit einem Zeiger in fester Verbindung steht, undrehbar angeordnet, und durch Lösen der Schraubenmutter u kann das Stirnrädchen s, das mit einer Theilscheibe in fester Verbindung steht, drehbar auf seiner Welle gemacht werden, so daß dadurch die Schraubenspindel außer Verbindung mit den Rädern s, r und N gebracht wird. Auch durch diese Vorrichtung läßt sich ein bestimmter Weg des Tisches durch die Anzahl Theile ausdrücken, welche der Zeiger an der Theilscheibe durchläuft.

Die Bewegung des Tisches durch die Kurbel kommt zur Anwendung, um demselben, wenn mittelst der drei Fräser drei Stellen durchgefräst sind, die richtige Stellung zum Fräsen der nächstfolgenden Ausschnitte zu geben; die Bewegung desselben durch das Wursträdchen, um dem Tisch, unabhängig von der anderen Vorrichtung, beim Anfangen des Fräsens der Zinkenzapfen nach der zweiten Richtung, die richtige Stellung zu geben. Praktisch sind diese Manipulationen bei der Zimmermann'schen Maschine dadurch gemacht, daß derselben einerseits eine Tabelle beigegeben wird, welche für die verschiedenen Dimensionsverhältnisse die Anzahl der Umdrehungen der Kurbel und die der Theile der Theilscheibe angibt; andererseits für jedes Dimensionsverhältniß zwei Lehren bestehen, durch welche zum Fräsen der Schlitze (Lehre Nr. 1) und Zapfen (Lehre Nr. 2) die Fräserwellen in richtige Entfernung gebracht werden können; endlich, daß für jedes Dimensionsverhältniß zwei Fräser von entsprechenden Dimensionen bestehen. Die Dimensionen der Fräser zum Ausarbeiten der Zinkenschlitze entsprechen genau den Dimensionen der Schlitze selbst. Jeder Maschine werden, wenn es nicht besonders anders verlangt wird, die nöthigen Lehren, Fräser und Tabelle für drei verschiedene Dimensionsverhältnisse beigegeben. Einiger anderen kleinen praktischen Hülfsmittel werden wir noch im Nachfolgenden zu erwähnen haben, wo wir specieller die Manipulationen erwähnen wollen, um Hölzer, welche alle gleiche Dimensionen haben, mit der Maschine zu bearbeiten. Wir bemerken zuvor nur noch, daß die erwähnten Lehren hufeisenförmig und so gestaltet sind, daß ihre Schenkel genau auf den mittleren Fräskopf der Welle c passen. Die Verschiedenheit dieser Lehren liegt in der Schenkel-

breite, und können durch diese die Fräserwellen c_1 und c_2 in richtige Entfernung zu der Welle c gebracht werden, indem man darnach sieht, daß die zwei anderen Fräsköpfe die Schenkel der Lehren eben berühren, nachdem sie auf den mittleren Fräskopf gesetzt sind.

In Fig. 1—3 ist ein Bret auf den Tisch gespannt, das mit Zinkenschlitzen versehen werden soll; der Tisch befindet sich dazu in horizontaler Lage. Um die Tiefe der Zinkenschlitze bestimmen zu können, welche von der Bretstärke abhängig ist, befinden sich an dem Bock **A** der Fräsmaschine zwei verstellbare Anschläge v, bei welchen die eigentlichen Anschlagkörper für das Fräsen selbst abwärts gedreht werden können. Die Lage des Bretes nach der anderen Richtung wird dadurch bestimmt, daß der erste Schlitz 1 in passender Entfernung von dem Ende des Bretes zu liegen kommt; damit aber für alle nächst zu fräsenden Breter mit Leichtigkeit dasselbe Verhältniß erreicht werden kann, sind an dem Tisch H noch zwei verschiebbare Anschläge w angeordnet, die fest gestellt werden können.

Vor dem Fräsen befinden sich die Fräser immer über dem Bret, und man fräst, indem man dieselben mittelst des Handrades **C** abwärts bewegt. Nachdem durchgefräst ist, werden die Fräserwellen wieder gehoben, und darnach das auf dem Tisch lagernde Bret zu einem neuen Schnitt vorgestellt; dieß geschieht in einfacher Weise durch Drehung der Kurbel q, und die Tabelle gibt an, wie oft dieselbe für das vorliegende Dimensionsverhältniß umzudrehen ist.

Für das Fräsen der Breter, welche mit Zinkenzapfen versehen werden sollen, kommen die cylindrischen Fräser zur Anwendung, und auch die Achsen der Fräser werden näher aneinander gestellt, was wieder durch Lehre Nr. 2 in schneller Weise geschehen kann. Die Lage der Anschläge v bleibt ungeändert, wenn, wie in den meisten Fällen, die Schlitz- und Zapfenbreter gleiche Stärke haben. Die Lage der Anschläge w ist dahin zu ändern, daß, wenn der erste zu fräsende Zapfen in den ersten Schlitz 1 der anderen Breter gesteckt würde, die nächstliegenden Kanten beider Breter bündig zu liegen kämen. Durch verticales Hinabbewegen der cylindrischen Werkzeuge fräst man nun zunächst alle Breter nach der dachförmigen Richtung, welche der nach links geneigten Lage (Fig. 3) des Tisches entspricht. Die Zahl der Umdrehungen, welche man hierbei der Kurbel q zu geben hat, um immer drei neue Stellen den Fräsern in richtiger Entfernung zuzuführen, wird auch hier durch die Tabelle bestimmt. Bevor nun aber zum Fräsen nach der anderen Richtung geschritten wird, wozu der Tisch die nach rechts geneigte Lage (Fig. 3) erhalten muß, ist demselben auf dem Lagerkörper **G** erst die

richtige Stellung zu geben, damit die Zapfen in die Schlitze passen. Dieß geschieht mit Hülfe des an dem Wursträdchen sitzenden Zeigers, der mit s verbundenen Theilscheibe und der Tabelle, welche angibt, um wie viel Theile für das vorliegende Dimensionsverhältniß die Spindel zu drehen ist. Durch Lösen der Mutter u wird dabei, wie bereits erwähnt, das Rädchen s drehbar auf seiner Welle gemacht, bleibt also im unveränderten Zusammenhang mit den zwei anderen Rädern.

Die Leistungen der Maschine bei vollkommen exacter Arbeit sind folgende: sie fräst in einer Minute drei Schlitze, und in drei Minuten drei Zinkenzapfen. Für die Massenproduction empfiehlt es sich, um den Zeitverlust für das Wechseln der Werkzeuge und das Umlegen des Tisches zu vermeiden, zwei solche Maschinen, eine für das Fräser der Schlitze, die andere für das der Zapfen, in Betrieb zu setzen. Eine Maschine der von uns beschriebenen Art kostet 500 Thaler. Die Fräser der Maschine können nach den gemachten Erfahrungen lange Zeit benutzt werden, und kostet die Nachlieferung eines solchen $1\frac{1}{6}$ Thaler.[53]

Wir kommen nun zu einigen Bemerkungen über die amerikanische Zinkenschneidmaschine; dieselben sollen einerseits die in diesem Journal nach dem Engineer gegebene Beschreibung der letzten Maschine in manchen Beziehungen ergänzen und berichtigen, andererseits auf die Eigenthümlichkeiten dieser Maschine hinweisen, welche zeigen werden, wo die Anwendung der amerikanischen Maschine am Platze seyn möchte und wo nicht. Zu diesen Untersuchungen wollen wir uns der rein geometrischen Darstellung bedienen und nur die Hauptmomente in Erwähnung ziehen.

Nach der Beschreibung der Maschine hat für das Schneiden der Zinkenschlitze die Achse des die Säge aufnehmenden Umdrehungskörpers horizontale Lage, und bildet mit der Kante des zu bearbeitenden Bretes einen spitzen Winkel. Es sey Fig. 5 ein Grundriß; die Linie AB die eine jener Achsen, und CD die Kante des zu bearbeitenden Bretes, welche mit jener Achse in einer Ebene liegt und den Winkel α mit ihr bildet. Jener Umdrehungskörper muß hier ein abgekürzter Kegel seyn. Ist s die Seite des abgekürzten Kegels, so ist die Höhe desselben $s \cos \alpha$. Auf dem Mantel des Kegels denke man einen Gang einer

---

53 Bemerken wollen wir an dieser Stelle noch beiläufig, daß der Fabrik von Kummer und Käßner in Chemnitz die Anfertigung von Zinkenfräsmaschinen nach dem Zimmermann'schen Princip nachträglich von der kgl. sächsischen Regierung untersagt ist.

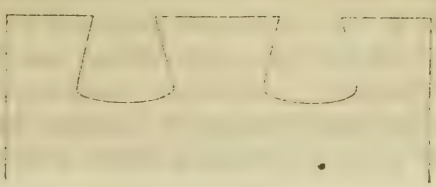
Spirallinie erzeugt, und erzeuge weiter mittelst dieser eine Spiralfläche durch eine Linie, welche normal auf die Achse des Kegels gedacht wird. Nach dieser Spiralfläche wird man die Fläche der Säge zu gestalten haben. Die eine Hälfte der Peripherie derselben ist nach der Beschreibung mit Sägezähnen versehen, die sich von dem Anfangspunkte 0 mehr und mehr von der Achse entfernen, wogegen die andere Hälfte derselben so gestaltet seyn muß, daß sie bei weiterer Drehung des Kegels den tiefsten Punkt des gemachten Schnittes berührt. Der Punkt 0 des Bretes muß dabei der Bewegung der Sägefläche folgen, und während einer Umdrehung des Kegels offenbar den Weg s machen. Beginnt die Sägefläche auf dem Kegel im Punkte 0, und bezeichnet t die tiefste Einschneidung der Säge, so hat sie nach $^1/_4$ Umdrehung den Schnitt $^1/_2$t gemacht, während dabei der Punkt 0 des Bretes und der Punkt 1′ des Kegels nach 1 gekommen sind. Ist Punkt 0 des Bretes und der Punkt 2′ des Kegels nach 2 gekommen, so ist bereits der Einschnitt t gemacht. Für die zweite Hälfte der Umdrehung des Kegels schneidet bekanntlich diese Sägefläche nach derselben Richtung nicht mehr, sie durchstreift nur den gemachten Schnitt. Bei Bewegung des Bretes von den Punkten 2 bis 4 und Umdrehung des Kegels von den Punkten 2′ bis 4 bleibt die Tiefe t des Sägeschnittes ungeändert, und es folgt leicht, daß die Peripherie dieses Theiles so zu gestalten ist, daß r + t ihr größter, ϱ + t ihr kleinster Halbmesser ist. Es folgt auch leicht, daß bei weiterer Fortbewegung des Bretes und Umdrehung des Kegels in ersterem weitere Einschnitte von der Tiefe t und in der Entfernung s sich bilden werden. Schnitte mit entgegengesetzter Richtung werden von einer zweiten Scheibe ausgeführt werden können, deren Achse mit der Linie CD den Winkel 2R — α bildet.

Das Ausschneiden der Zinkenzapfen geschieht nach der Beschreibung mittelst derselben zwei Sägescheiben und desselben Mechanismus zur Längenbewegung des Bretes; die Scheiben werden hierbei nur so gestellt, daß sie einen spitzen Winkel mit der Horizontalen bilden. — Es sey wiederum Fig. 6 der Aufriß einer unserer Scheiben, die Achse AB derselben parallel der Projectionsebene gedacht; dieselbe bildet dann mit der Horizontalen den Winkel α. Die Hauptsägeschnitte müssen hier möglichst senkrecht auf die Kante des Bretes stehen, sie müssen also in einer Gegend der Scheibe erzeugt werden, wo die Erzeugungslinie der Spiralfläche möglichst normal auf der Projectionsebene steht. In der Zeichnung ist diese Gegend durch die Linie AB gegeben, und wir haben die Projection des Bretes in der Linie C′D′ angenommen. Die früheren Theilpunkte des Bretes stellen sich in dieser Ansicht in den Punkten

0′, 1′, 2′, 3′ und 4′ dar, und die Spirallinie auf dem Kegel durch die Linie 0′ 1″ 2″ 3″ 4″. Bei flüchtiger Betrachtung erkennt man, daß bei der jetzt angenommenen Lage der Sägescheibe in dem Brete Einschnitte gemacht werden können, welche nahe rechtwinkelig zur Kante desselben stehen, und wenn eine Dicke des Bretes vorausgesetzt wird, mit der Horizontalen einen Winkel bilden, der nahe dem Tangentenwinkel β der Spiralfläche entspricht. Der hier gezeichnete Grundriß, mit der Linie CD, läßt auch wie in Fig. 5 die hier sich bildenden Einschnitte erkennen. — Bei schärferer Betrachtung findet sich jedoch, daß die Sägescheibe, welche zum Schneiden der Schlitze nach Fig. 5 richtig gestaltet war, für das Schneiden der Zinkenzapfen, geometrisch betrachtet, mehrere Unrichtigkeiten enthält. Zunächst nämlich findet sich, daß bei dieser Lage der Scheibe dieselbe früher eine Umdrehung macht, als das Bret den Weg s zurücklegt, also die Wege der Punkte der Peripherie nicht genau mit den Wegen der Punkte des Bretes übereinstimmen. Ferner steht nur ein Flächentheil der Spiralfläche, nämlich der, welcher durch den Punkt 2′ projectirt wird, wirklich normal auf der Kante CD des Bretes, und die Tangentenwinkel in den verschiedenen Punkten der Linie CD ändern sich. Die zweite Hälfte der Peripherie der Sägescheibe anlangend, so mußte dieselbe im ersten Falle von dem Halbmesser $r + t$ bis zu dem $\rho + t$ abnehmen; hier müßte dieselbe aber gegentheils zunehmen. Endlich bleibt aber auch noch zu berücksichtigen, daß in Wirklichkeit die Achse AB mit der Horizontalen nicht den Winkel α, sondern einen kleineren Winkel bilden muß, damit der mittlere Tangentenwinkel gleich dem Winkel $R - \alpha$ werde, unter welchem die spitzen Winkel der Zapfen geschnitten werden müssen. Mit Hülfe des Mechanismus, welcher zum Umstellen der Scheiben dargeboten wird, kann aber die richtige Lage derselben für das Schneiden der Zapfen nur erhalten werden, indem man sie so stellt, daß ihre Achsen auch mit der durch die Kante CD gelegten verticalen Ebene einen spitzen Winkel bilden. Dieß veranlaßt, daß bei richtiger Stellung unserer Sägescheibe, Fig. 6, kein Flächentheil besteht, der mit einer Linie zusammenfällt, welche senkrecht zur Kante CD des Bretes steht. — Aus den gemachten Betrachtungen folgt, daß wenn die Sägefläche für das Schneiden der Zinkenschlitze richtig geformt wird, dieselbe für das Schneiden der Zinkenzapfen, geometrisch betrachtet, mehrere Unrichtigkeiten erhält, welche sich in der Praxis dadurch äußern werden, daß einerseits die Arbeit nicht genau ausfällt und andererseits ein Klemmen der Sägen eintreten wird. Natürlich können diese Uebelstände auf ein Minimum gebracht werden, und dieß wird erreicht, wenn man den Winkel α möglichst klein und die Ganghöhe der Spirale ebenfalls

möglichst klein macht; außerdem in praktischer Beziehung die Sägen so schärft, daß ihr Schnitt stärker als die Blattstärke wird.

Wir kommen nun zu den Sägetheilen, welche die Querschnitte zu machen haben; sie hängen mit den bereits erwähnten zweiten Theilen (2'3'4 Fig. 5 und 2"3"4" Fig. 6) der Sägescheiben zusammen, sind mit den Hauptflächen derselben möglichst exact im Winkel gebogen, und verbreitern sich, mit der Breite 0 beginnend, allmählich. Die richtige Form der Querschnitte bei Herstellung der Zinkenzapfen verlangt, daß jener Winkel ein rechter sey, die der Zinkenschlitze dagegen, daß derselbe die Größe R — α habe. Sollen, wie dieß bei der amerikanischen Maschine der Fall ist, durch dieselben zwei Sägescheiben Zapfen und Schlitze geschnitten werden, so muß entweder für jenen Winkel ein Mittelwerth genommen, oder die Genauigkeit des einen Querschnittes auf Kosten des anderen ganz geopfert werden. Der Erfinder hat wahrscheinlich in Anbetracht dessen, daß das Umbiegen und Schärfen der Quersägen, wenn sie unter spitzem Winkel zu den Hauptflächen stehen, mit größeren Schwierigkeiten verbunden ist, und daß bei den Zapfenstücken die Ungenauigkeit noch schärfer als bei den Schlitzstücken hervortreten würde, die Biegung der Blätter unter spitzem Winkel ganz aufgegeben: er hat die Quersägen unter rechtem Winkel gegen die Hauptsägeflächen gestellt. Bezeichnen wir für Fig. 5 und 6 die größte Breite der Quersägen mit b, so stellen sich dieselben bei den Punkten 3 und 4 wie daselbst gezeichnet dar, und das Fehlerhafte der Querschnitte in Fig. 5 nimmt auch hier ab, wenn der Winkel α kleiner wird. Zwischen 20^0 bis 25^0 möchten die kleinsten zulässigen Werthe von α liegen, und die Querschnitte in Fig. 5 bilden dann denselben Winkel mit der Linie C D. Bei Maschinen, welche, wie die auf der Industrie-Ausstellung zu Paris dargebotene, dazu bestimmt sind, diese Eckverbindung für kleine Dimensionen herzustellen (wozu b nicht groß seyn darf), wird der in Rede stehende Fehler dem flüchtigen Beschauer weniger in die Augen springen, zumal wenn, wie das in Paris vielleicht absichtlich geschah, die Gegend der Querschnitte durch eine dicke Reißnadel vorgerissen wird. Bei größeren Dimensionen tritt der in Rede stehende Fehler der Maschine jedoch ganz bedeutend hervor, und als Resultat der sämmtlichen Fehler in der Maschine nehmen die Zinkenschlitze etwa beistehende Form an.



Aus dem hier und weiter oben Gesagten dürfte zur Genüge hervorgehen, daß die amerikanische Maschine in der Praxis nur da Anwendung finden möchte, wo es auf Genauigkeit der Arbeit nicht ankommt, also etwa bei der Massenproduction von ordinären Kisten. Auch bleibt noch zu erwähnen, daß die Instandhaltung der Maschine, besonders der Sägesegmente, nicht ohne Schwierigkeit und Kosten geschehen dürfte. Der schlimmste Punkt der Sägen ist die Uebergangsstelle, wo Langsäge und Quersäge zusammentreffen. Das Segment der ersteren muß immer genau richtige Größe haben, und das Segment der zweiten beim Schärfen deßhalb äußerst vorsichtig behandelt werden, weil beim Verschwinden der ersten Zähne das Segment selbst zu verwerfen ist. Der Preis der amerikanischen Maschine beträgt circa 600 Thaler.

Nachtrag. Nachdem ich diese Abhandlung bereits an die Redaction dieser Zeitschrift abgesandt hatte, geht mir von betreffender Stelle die Mittheilung zu, daß es neuerdings dem Hrn. Zimmermann in Chemnitz durch vielfältige Versuche gelungen ist, seine Zinkenfräsmaschine derartig zu verbessern, daß sie jetzt beinahe das Zehnfache von dem leistet, was wir oben als Productionskraft derselben angegeben haben. Dieses Resultat wird in der Hauptsache durch Anwendung von Fräsen erzielt, welche mit mehr als zwei Schneiden versehen sind. Die Zimmermann'sche Zinkenfräsmaschine möchte nun auch in Bezug auf Productionskraft mit der amerikanischen concurriren können, diese aber, welche, wie wir oben gezeigt haben, mit vielen theoretischen Fehlern behaftet ist, in Bezug auf genaue Arbeit um ein Bedeutendes übertreffen.

L.

Ueber W. Galloway's Dampfkessel mit conischen Wasserröhren.

In diesem Journal Bd. CLXXXVII S. 368 (erstes Märzheft 1868) ist in einem Artikel, welcher der „schweizerischen polytechnischen Zeitschrift Bd. XII S. 135" entnommen wurde, auf die so äußerst wirksamen Dampfkessel mit conischen Wasserröhren, von W. Galloway und Söhne in Manchester, aufmerksam gemacht und bemerkt worden, daß die conischen Wasserröhren, welche in senkrechter Stellung bei elliptischen Feuerröhren und in sich kreuzenden schiefen Stellungen bei cylindri-

schen Feuerröhren angebracht werden, den Zweck haben, die Communication der unteren und oberen Wasserschichten zu vermitteln, die Heizfläche an den wirksamsten Stellen bedeutend zu vergrößern und eine Versteifung der Heizröhren herbeizuführen.

Aus dieser Darstellung ist aber nicht ersichtlich, weßhalb von den Erfindern conische und nicht cylindrische Verbindungsröhren gewählt worden sind, welche dem Zweck der freieren Wassercirculation und der Versteifung in höherem Maaße genügen und einfacher herzustellen seyn möchten.

In der That ist die Form der Wasserröhren von Galloway nicht wegen der Zwecke, denen dieselben entsprechen sollen, sondern aus constructiven Gründen conisch gewählt worden. Diese Röhren müssen nämlich, wie die Abbildung Fig. 22 auf Tab. VI, Bd. CLXXXVII dieses Journals zeigt, oben und unten mit Flanschen versehen werden, welche nach der Form der oberen und unteren Wandungen der Feuerröhre, mit denen sie vernietet werden, gekrümmt sind. Um eine mit derartigen Flanschen versehene Wasserröhre bei der Herstellung des Kessels durch die entsprechende Oeffnung am oberen Theile des Feuerrohres stecken zu können, darf der Durchmesser dieser Oeffnung nicht kleiner seyn als der Durchmesser des Flansches am unteren Ende der Wasserröhre. Hierdurch ist dann bedingt, daß der Durchmesser des unteren Flansches gleich oder etwas kleiner als der Durchmesser des oberen Rohrendes, dieses selbst daher conisch angeordnet werde.

Die Nothwendigkeit dieser Construction ist von Galloway an einem kleinen Durchschnittsmodell seines Kessels auf der Ausstellung des vorigen Jahres in Paris sehr einfach und instructiv gezeigt worden. Derselbe hatte übrigens seine Kessel in stetem Betriebe in dem Kesselhause ausgestellt, welches den Dampf für die Maschinen der Abtheilung Großbritannien lieferte. Unter anderen neuen Einrichtungen, welche an diesen Kesseln angebracht waren, erschien eine Speisepumpe, welche durch ein Excentric betrieben wurde, bemerkenswerth. Bleuel- und Kolbenstange derselben bestanden aus einem gußstählernen Cylinder, der an einer Stelle, welche bei der tiefsten Stellung des Kolbens etwas über der Stopfbüchse der Pumpe lag, flach bis zu etwa 2 — 3 Millim. Stärke auf eine Länge von 6 — 8 Centimeter sich allmählich verlaufend, ausgeschmiedet war. Auf diese Weise hatte man in einfachster, und wie es schien sehr haltbarer Art, einen gut functionirenden Bewegungsmechanismus hergestellt.

Brieg a. d. Oder, im März 1868.

Ed. Jac. Roeggerath.

LI.

Dampferzeugungsapparat von Larmanjat und Vianne, Ingenieure in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1868, S. 21.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Dieser Dampferzeuger gewährt bei großer Heizfläche und zweckmäßiger Construction den Vortheil, leicht gereinigt und unterhalten werden zu können.

Fig. 21 stellt denselben im Verticalschnitt dar;

Fig. 22 ist ein Horizontalschnitt nach der Linie 1 — 2 der Fig. 21.

Der Kessel besteht aus einem cylindrischen Gefäß B, worin ein zweites ebenfalls cylindrisches Gefäß A dampfdicht befestigt ist, welches dem Kessel als Feuerbüchse dient. Von dem oberen Theile a dieser Feuerbüchse gehen zwölf kupferne Röhren C nach der Wand des äußeren Gefäßes B. Diese Röhren sind sowohl in letzterem Gefäße als auch in der Feuerbüchse dampfdicht verstemmt, und dienen dem Kessel als Siederöhren, durch welche die innerhalb der Feuerbüchse erzeugten Verbrennungsgase nach dem zwischen dem äußeren Kessel und dem gemauerten Mantel D befindlichen ringförmigen Raum gehen und von da durch die Canäle E, E nach dem Rauchfange abgeführt werden.

Der Rost befindet sich im unteren Theile dieses Mauerwerkes, genau unter der Feuerbüchse.

Auf dem Boden des Wasserraumes zwischen Kessel und Feuerbüchse liegt die Speiseröhre g, welche, wie aus Fig. 22 ersichtlich, innerhalb des Kessels mit Oeffnungen versehen ist. Diese Röhre dient gleichzeitig, um den im Kessel gebildeten schlammigen Bodensatz durch einen der Hähne g' ablassen zu können, ohne daß der Betrieb des Kessels unterbrochen werden müßte.

Oberhalb des Kessels und mit ihm in Verbindung ist eine Röhre T angebracht, aus welcher der erzeugte Dampf entnommen wird. Diese Röhre gestattet auch, bei größeren Anlagen mehrere solche Dampferzeuger mit einander zu verbinden. In dem Verbindungsstücke zwischen dieser Röhre und dem Kessel liegt ein Ventil s, welches beim Ausströmen des Dampfes aus dem Kessel in die Röhre T sich von selbst hebt, eventuell den Kessel von der Röhre T dampfdicht trennt, wenn er, während die anderen Dampferzeuger im Betriebe sind, behufs der Reinigung oder aus einem anderen Grunde nicht geheizt werden soll.

Die Heizfläche eines solchen Apparates ist für die Erzeugung des zum Betriebe einer Dampfmaschine von 10 Pferdekräften erforderlichen Dampfes berechnet.

Die Anwendung dieses Systemes ist insbesondere da zu empfehlen, wo man nur zeitweise eine größere Menge Dampf nöthig hat, weil man einen oder mehrere solche Dampferzeuger auszuschalten im Stande ist, ohne den Gang der übrigen zu stören. Ein großer Vortheil dieser Apparate ist aber auch der, daß die Reinigung derselben während des Ganges vorgenommen werden kann.

LII.

Woolf'sche Dampfmaschine mit Benutzung der Wärme der abgehenden Verbrennungsgase, vom Mechaniker A. Lemoine in Lissabon.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1868, S. 1.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Bei gewöhnlichen Dampfmaschinen variirt das Verhältniß zwischen der theoretischen und der effectiven Leistung in den meisten Fällen zwischen 40—60 Proc. Dieser große Verlust an nützlicher Arbeit rührt hauptsächlich daher, daß der Dampf, sobald er in dem Dampfraume angelangt ist, das Bestreben hat, sich zu condensiren. Dieses Bestreben desselben wächst bei dem Durchströmen der Dampfrohre und erreicht seinen Höhepunkt während der Arbeit im Cylinder, besonders während der Wirkung der Expansion.

Man würde sonach eine beträchtliche Erhöhung des Nutzeffectes erzielen, wenn man den Dampf stets in Berührung mit Oberflächen arbeiten ließe, welche eine höhere Temperatur als die des Dampfes im Kessel haben, denn dann würde dem Dampfe fortwährend Gelegenheit geboten Wärme zu absorbiren, und dadurch sein Bestreben sich zu condensiren, neutralisirt werden, so daß im Gegentheile eine Erhöhung der Dampfspannung und damit des Nutzeffectes entstünde.

Bei allen Dampfkessel-Feuerungen nimmt die Temperatur vom Roste bis zum Eintritt der Verbrennungsgase in den Rauchfang allmählich ab. Diese Gase entweichen aber immer noch mit einer Temperatur, welche weit höher als die des Dampfes im Kessel ist. Es wäre deßhalb nach

der Ansicht des Hrn. Lemoine von sehr großem Vortheile, einen Theil der mit diesen Gasen nutzlos entweichenden Wärme zu verwenden, um eine Ausdehnung des Dampfes zu bewirken, und auf diesem Princip beruht die Construction seiner Maschine.

Der Erfinder wendet das Woolf'sche System an, bei welchem bekanntlich der Dampf in einen kleinen Cylinder einströmt, um dann, nachdem er in diesem gewirkt hat, nach einem zweiten größeren Cylinder zu strömen und daselbst einen Kolben durch seine Expansionskraft in Bewegung zu setzen.

Fig. 25 zeigt in der Ansicht die allgemeinen Anordnungen der neuen Maschine, und die Verbindung derselben mit dem Kessel, welcher im Durchschnitte dargestellt ist.

Fig. 26 ist eine Horizontalprojection der Maschine nebst Kessel, die beiden Dampfcylinder im Durchschnitt darstellend.

Fig. 27 ist ein Schnitt nach der Linie 1 — 2 der Fig. 26, durch die beiden Dampfschieberkästen, um die Anordnung der Canäle und den Ein- und Austritt des Dampfes zu veranschaulichen.

Fig. 29 zeigt den Ueberhitzungsapparat im Durchschnitt nach den Linien 5 — 6, 7 — 8 der Figuren 25 und 28.

Der Ueberhitzungsapparat ist folgendermaßen construirt.

Ueber dem Langkessel g, Fig. 25, und in directer Verbindung mit dessen Rauchkammer g', liegt ein cylindrisches Blechrohr F, an dessen vorderem Ende ein Rohr G' angebracht ist, welches nach dem Rauchfang führt.

Dieses Blechrohr F ist in seinem Inneren in der Längenrichtung mit flachen Blechkästen D' (Fig. 28) ausgefüllt, deren Zweck wir später erläutern werden. Die bei der Verbrennung entstehenden Heizgase umkreisen also bei ihrem Abgange nach dem Rauchfang diese Blechkästen D' und geben einen Theil ihrer Wärme an dieselben respective an deren Inhalt ab.

Der Dampf zieht aus dem Kessel G durch die Röhre O in einen Behälter, welcher von dem äußeren Umfange des Blechrohres F und dem concentrisch um dieses gelegten Blechmantel D' gebildet wird, nimmt hier ebenfalls einen Theil der das Rohr F durchströmenden Wärme in sich auf, und tritt durch die Röhre O' wieder aus.

Durch eine Verlängerung der Kolbenstange a des kleinen Cylinders A (Fig. 26) wird der Kolben einer Luftpumpe E in Bewegung gesetzt; die von dieser aufgesaugte Luft tritt durch das Rohr L in die Blechkästen D', durchströmt diese und verläßt dieselben wieder durch die Röhre M (Fig. 28).

Der im Kessel erzeugte Dampf gelangt also bei der getroffenen Anordnung durch O′ in den Raum zwischen F und D (Fig. 28), erhitzt sich hier und zieht durch das Rohr O′ in den Schieberkasten des kleinen Cylinders A.

Der kleine Dampfcylinder A (Fig. 27) ist mit einem Mantel versehen und der Zwischenraum beider steht mit der in dem Ueberhitzungsapparat erzeugten heißen Luft durch die Röhre M und das selbstthätige Ventil s in Verbindung. Dieses Ventil ist so construirt, daß es der heißen Luft den Zutritt gestattet oder verweigert, je nachdem der Druck des expandirten Dampfes niedrig oder hoch ist.

Die Dampfausströmung des kleinen Cylinders steht mit jenem Zwischenraume gleichfalls in Verbindung und der ausströmende Dampf muß daher seinen Weg durch diesen Raum nehmen, um durch die Röhr c (Fig. 27) nach dem Schieberkasten des großen Cylinders B zu gelangen.

Wenn der Druck des aus dem Cylinder A ausströmenden Dampfes sehr hoch ist, so schließt sich das Ventil s, und es öffnet sich von selbst, wenn derselbe eine niedere Spannung (und Temperatur) hat, wodurch der heißen Luft der Zutritt gestattet wird. Diese mischt sich dann mit dem Dampfe, erwärmt denselben und ertheilt ihm hierdurch eine höhere Spannung.

Die durch die Luftpumpe absorbirte Kraft wird somit durch die erhöhte Leistungsfähigkeit des Dampfes in dem Expansionscylinder wieder gewonnen.

Der Schieber des Expansionscylinders ist so zu reguliren, daß er erst abschließt, wenn der Kolben beinahe seinen Hub vollendet hat, damit die Expansivkraft des Gemisches von Dampf und Luft so vollständig als möglich ausgenutzt wird. Es ist nicht nöthig, daß die Luft einen eben so hohen Druck erhält, als der Dampf besitzt, mit dem sie sich mischt; denn dieselbe soll lediglich die Temperatur des Dampfes auf einer gewissen Höhe erhalten.

Das Oberflächenverhältniß der beiden Cylinder ist wesentlich größer als es gewöhnlich bei den Woolf'schen Dampfmaschinen angenommen wird. — Die beiden Cylinder sind mit einer Blechhülle umgeben, welche äußerlich noch mit Holz verkleidet ist und in diesen Hüllen circulirt ein erhitzter schwacher Luftstrom, welcher durch die vom Rohr M abgezweigte Röhre t, Fig. 26, zugeführt wird, um die Temperatur außerhalb der Cylinder auf einem Grade zu unterhalten, welcher diejenige des Dampfes innerhalb derselben übersteigt.

LIII.

Langlois' verbesserte Siederöhren für Dampfkessel.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1868, S. 95.

Mit Abbildungen auf Tab IV.

Die seither gebräuchliche Einrichtung der Dampfkessel mit Siederöhren hat den Nachtheil, daß die Kesselreinigung nur sehr mangelhaft geschehen kann, was zur Folge hat, daß der Heizeffect mit der Zeit immer schlechter wird, die Rohre bald durchbrennen und durch neue ersetzt werden müssen. Eine Anordnung, bei welcher die Siederöhren ohne Beschädigung und Formänderung leicht und rasch herausgenommen und wieder an ihre Stelle gesetzt werden können, dürfte deßhalb zu den erfolgreichsten Verbesserungen der Dampfkessel gerechnet werden. Wir finden dieselbe in der Construction des Hrn. Langlois, eines Beamten der Schiffswerften im Hafen von Cherbourg.

Aus Fig. 12 und 13 ersieht man wie die Siederöhre T' in die beiden Rohrplatten P, P' befestigt ist; auf der Seite der Rauchkammer hat das Ende des Messingrohres einen mit Gewinde und Rand versehenen Ansatz, der entweder angelöthet ist nach Figur 14, oder schon bei der Herstellung des Rohres hervorgebracht wurde, wie Figur 12 zeigt. Auf der Seite der Feuerbüchse liegt das Rohrende in einem genau passenden runden Loche der Rohrwand und wird mit dem aus vier Theilen bestehenden Futter, Fig. 15, durch Eintreiben des viereckigen conischen Dornes M' fest angedrückt und hierauf der conische Stahlring eingeschlagen, was vollständig genügt die Verbindung fest und dicht zu machen.

Bei dem Einsetzen der Rohre schiebt man einen kleinen Bleiring r zwischen die Rohrwand und den mit Dichtungsringen versehenen Rand des Rohres; er drückt sich fest und stellt die vollständige Verdichtung her, sobald das Rohr mit dem Schlüssel C, Figur 14, dessen Nasen in die vier Einschnitte e des Röhrenansatzes A eingreifen, fest angezogen wird. Um Oxydationen zu vermeiden und der vollständigen Dichtheit sicher zu seyn, versieht man die Gewinde mit etwas Kitt, ebenso die innere und äußere Seite des Rohres in der Feuerbüchsplatte bei der späteren Befestigung mit dem Stahlring. Die Rohre können mittelst des Schlüssels C leicht und einfach herausgeschraubt werden, nachdem der Stahlring durch den Ringzieher Fig. 16 und 17 entfernt wurde. Der Ringzieher besteht aus einem Schraubenbolzen mit Gabelende, der durch das Auge

eines Bügels gesteckt ist; in der Gabel bewegt sich um den Bolzen das Querstück F, welches den Ring faßt und bei dem Anziehen der Mutter herauszieht; die Feder f hält das Querstück in seiner Lage, gestattet ihm aber sich gegen den Bolzen zu neigen, wenn es in das Rohrende eingeführt werden soll.

Die auf so bequeme Art aus dem Kessel genommenen Röhren können vollständig gereinigt und eben so leicht wieder eingesetzt werden; sie erhöhen die Dauerhaftigkeit des Röhrenkessels und ermöglichen eine vortheilhaftere Ausnutzung des Brennmaterials, als solche bisher stattfand. Versuche mit denselben an Locomobilen und Schiffskesseln, sowohl in Cherbourg wie bei Gelegenheit der letzten Ausstellung zu Paris, sind sehr zu ihren Gunsten ausgefallen.

Eine von dem See-Präfecten des Hafens von Cherbourg ernannte Commission untersuchte den Kessel des Dampfaviso „Faon," der mit Langlois'schen Röhren versehen ist und erstattete einen Bericht, dessen Auszug hier folgt:

„Vor der Untersuchung hatte der Kessel des „Faon" einen Dienst von vierzehn Monaten durchgemacht. Es lagen zwei verticale Reihen der eingeschraubten Rohre sowohl auf der rechten wie linken Seite der Röhrengruppe jeder Feuerung. An den Rohrplatten rings um die Einschraubrohre sah man keine Spur von durchgesickertem Wasser, sie zeigten sich sehr gut erhalten, während an dem mittleren Theile, wo man die alte Befestigung beibehalten hatte, zahlreiche Spuren des Leckens zu bemerken waren. Letztere, während eines strengen und langen Dienstes benutzten Rohre müssen zum größten Theil durch neue ersetzt werden."

„Im Beisein der Commission wurden mehrere Rohre herausgenommen, sowohl solche, die man schon öfter entfernt und gereinigt hatte, wie solche die seit der Benutzung an ihrer Stelle geblieben waren; alle zeigten geringen Widerstand und ein Mann genügte um den Schraubenschlüssel zu drehen."

„Die Gewinde wurden sowohl am Kessel wie an den Röhren sorgfältig untersucht und zeigten sich bestens erhalten. Beide Operationen des Herausnehmens und Wiedereinsetzens beanspruchen für ein Rohr nach mehreren Versuchen eine Zeitdauer von beiläufig fünf Minuten; der dünne Kesselstein-Ueberzug konnte leicht abgeschlagen werden und nach dem Einsetzen waren die Rohre in demselben Zustande wie an einem neuen Kessel."

Man sollte glauben, daß in den Fällen wo die Rohrwände durch längeren Gebrauch an Stärke eingebüßt haben, die Schraubengänge nicht mehr genügende Festigkeit und dichten Verschluß darbieten. Dieser Ein-

wand wurde aber durch Versuche an dem Kessel einer Locomobile widerlegt, welcher mit solchen Rohren versehen ist und dessen Rohrwände eine Stärke von nur 10 Millimeter haben. Derselbe arbeitet täglich mit einer Pressung von 5 — 6 Atmosphären, ohne bis jetzt eine Störung erlitten zu haben. G. M.

LIV.

Entlastungsschieber, construirt von Fr. A. Schnitzlein.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die Figuren 7—9 zeigen einen Entlastungsschieber, bei welchem die Entlastung durch den arbeitenden Dampf selbst bewirkt werden kann. Die Dampfcanäle gehen neben- und übereinander weg, die Einströmungen a, a' münden auf der einen, die Einströmungen b, b' auf der anderen Seite des Dampfcylinders; die Ausströmungen vereinigen sich in c und gehen seitlich in's Freie.

Der Schieber selbst ist ein Drehschieber, sitzt auf dem in der Drehachse x befindlichen Kreuze, um die Achsen desselben etwas beweglich, auf, und die Excenterstange der Maschine greift an dem an der Achse x befindlichen Hebel in z an.

Es ist leicht ersichtlich, daß ganz beliebig je nach dem gewählten Querschnitt des Kolbens k entlastet werden kann; daß ferner auch, da der Kolben k keinen Weg zu machen hat, statt dessen ein die Kolbenöffnung schließendes dünnes elastisches, durch ein Zwischenstück auf m drückendes Stahlblech, oder auch eine in m constant aufwärts wirkende, entsprechend starke Feder angebracht werden kann.

Augsburg, im März 1868.

LV.

Vorrichtung zum Umsteuern und Abstellen von Dampf- und hydraulischen Maschinen; von H. Fritz.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die Einrichtung, aus Fig. 18—20 vollständig ersichtlich, besteht aus einem dreifach durchbrochenen Schieber und einem Hahne, welcher

der möglichſten Entlaſtung und des möglichſt kleinen Durchmeſſers halber in der gezeichneten Form conſtruirt iſt. Die Communication zwiſchen a und b findet an den Enden des Hahngehäuſes bei c und d ſtatt. Eine ſich gegen die Stopfbüchſe ſtützende Feder ſchiebt den Hahn gegen die Stellſchraube bei c, wodurch jedes Klemmen verhindert werden kann. Je nach der Stellung des Hahnes in Fig. 18 oder 19 oder einer mittleren, muß die Maſchine nach der einen oder anderen Seite hin rotiren, oder ſtille ſtehen.

Der Schieber kann mit oder ohne Kaſten conſtruirt werden, iſt leicht für Expanſion einzurichten und eignet ſich vorzüglich für kleinere Dampfmaſchinen, für Locomobilen u. dgl. (Schweizeriſche polytechniſche Zeitſchrift, Bd. XII S. 136.)

LVI.

Transportable Pumpe von Paſſier in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, December 1867, S. 315.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Hr. Paſſier hat es ſich zur Aufgabe gemacht, eine billige doppeltwirkende Pumpe zu conſtruiren, deren Dimenſionen ſo gewählt ſind, daß eine Perſon von mittlerer Kraft dieſelbe ohne große Mühe zu handhaben im Stande iſt.

Die bis jetzt gebräuchlichen Pumpen und insbeſondere die Feuerſpritzen erfüllen dieſe Bedingungen nur unvollkommen, denn ſie erfordern eine Maſſe von Zubehör, deſſen Koſten oft den Preis des Pumpapparates ſelbſt überſteigen und beanſpruchen, um ſie in Thätigkeit zu ſetzen und zu erhalten, die Kraft von zwei und mehr Menſchen. Bei Paſſier's Pumpe dagegen iſt weder Zubehör noch Hülfsperſonal erforderlich. Die Röhren und Schläuche ſind durch ein beſonderes Syſtem von Knieſtücken erſetzt, welches bei großer Solidität ſehr leicht in allen Richtungen beweglich iſt.

Außerdem war der Erfinder bemüht, das Gewicht der Pumpe möglichſt zu vermindern, um dieſelbe leicht transportiren zu können. Er hat daher Alles, was in jedem Augenblick leicht angebracht werden kann, von der Pumpe getrennt, wie z. B. den Handhebel.

Fig. 23 ſtellt eine Pumpe dieſes Syſtemes im Längendurchſchnitt dar; Fig. 24 iſt ein Querſchnitt nach der Linie 1—2 der Fig. 23.

Der Pumpenkörper P, welcher vertical ist, steht in dem Ausgußkasten H parallel mit dem Windkörper R, in welchen die mit den Druckventilen r und r′ versehenen Ausflußöffnungen einmünden. Die Saugöffnungen, welche durch die Klappen a und a′ geschlossen werden, münden in eine Röhre A, deren Mündung gegen den Boden des Kastens H gerichtet ist.

Dieses Rohr A ist mit dem Cylinder P der Pumpe durch Schraubenbolzen verbunden, welche zugleich zur Befestigung der aus Leder hergestellten Klappengelenke dienen.

Der obere Theil des Reservoirs H ist durch einen Deckel verschlossen, auf dem das Knie E des Rohres G befestigt ist, an welches nach Bedürfniß ein Spritzenmundstück, ein Schlauch oder ein gewöhnliches Ausgußrohr befestigt werden kann. Der Deckel R′ besteht aus Gußeisen und trägt bei r^2 zwei Ansätze, welche dem Führungsleisten M des Handhebels L als Drehpunkt dienen.

Der Kasten H, dessen Dimensionen möglichst reducirt sind, sitzt auf einem Bret, welches man mit Hülfe der Handgriffe i leicht fortbewegen kann. Auf einer der flachen Seiten des Kastens H sind zwei Armriemen S befestigt, womit ein Mann den ganzen Apparat auf seinem Rücken zu transportiren im Stande ist.

Der Erfinder schlägt vor, das Reservoir aus Kupferblech herzustellen und den Träger r^2 am Körper der Pumpe selbst zu befestigen. Das Saugrohr A könnte auch horizontal gestellt werden, um daran eine Verlängerung zu befestigen, mittelst deren man im Stande wäre das Wasser aus irgend einem Reservoir anzusaugen.

LVII.

Neues Verfahren zum Verkohlen des Holzes und zur Verwendung der erzeugten Holzkohle für eisenhüttenmännische Zwecke; von Gillot.

Aus den Comptes rendus, t. LXVI p. 231; Februar 1868.

I. Die Darstellung der Kohle oder die Verkohlung.

Man kann annehmen, daß das Holz im Zustande mittlerer Trockenheit, in welchem es meistens der Verkohlung im Forste (im Freien) unterworfen wird, ungefähr 40 Proc. seines Gewichtes Kohlenstoff und

60 Proc. Wasser, letzteres sowohl in chemisch gebundenem Zustande, als auch hygroskopisch aufgenommen enthält. In diesen 60 Proc. Wasser ist eine geringe Menge Stickstoff inbegriffen, nebst 7 bis 8 Tausendtheilen Wasserstoff, welche über den zur Wasserbildung erforderlichen vorhanden sind.

Bei der Verkohlung im Forste bringt man nur wenig über 15 Proc. vom Gewichte des angewandten Holzes an Kohle aus; der Rest wird entweder zur Erzeugung der zur Verkohlung erforderlichen Temperatur verbrannt oder er entweicht in gasförmigem Zustande in die Atmosphäre und geht so mit den übrigen bei dieser Destillation des Holzes freiwerdenden nutzbaren Substanzen verloren. Von diesen 15 Gewichtsproc. Kohle wird ein mehr oder weniger bedeutender Antheil in Folge der Mangelhaftigkeit des Verkohlungsverfahrens als Kohlenklein erhalten; andere Antheile gehen später beim Auf- und Abladen, beim Transporte von der Kohlstätte bis zur Hütte verloren, so daß das Ausbringen an Kohle bei der Verkohlung im Forste sich auf höchstens 12 Proc. vom Gewichte des verwendeten Holzes schätzen läßt, ein Ergebniß, welches von den erwähnten unabhelflichen Uebelständen bedingt wird.

Das Verkohlungsverfahren, bei welchem das Holz auf der die Kohle verbrauchenden Hütte selbst in geschlossenen Gefäßen mit Gas langsam verkohlt wird, ermöglicht hingegen ein Ausbringen von 26 bis 27 Gewichtsprocenten Kohle, ohne Grus und Lösche, und das auf diese Weise erzielte Product ist von besserer Qualität als alle nach den anderen Methoden erzeugten Holzkohlensorten. Zugleich läßt sich bei diesem Verfahren der Gehalt des Holzes an überschüssigem Kohlenstoff — den beim Verkohlungsprocesse selbst verbrauchten Antheil abgerechnet — in Form von nutzbaren Nebenproducten, wie Essigsäure, Methylen, Oelen und Theer gewinnen, deren Werth, nach Abrechnung aller Kosten, denjenigen des gesammten Kohleausbringens erheblich übersteigt. Daraus ergibt sich ein bedeutender Nebengewinn, selbst wenn man die Essigsäure, das wichtigste jener Nebenproducte, zu einem weit niedrigeren Verkaufswerthe veranschlägt, als er sich aus den Durchschnittspreisen der letzten zehn Jahre ergibt.

Die Versuche, welche zu diesen Ergebnissen geführt haben, gestatten die für jedes Verfahren gültigen allgemeinen Grundsätze der Verkohlung festzustellen, und es sind durch dieselben folgende neue erwiesen worden:

1) Die einzige nothwendige Bedingung einer guten Verkohlung, sowohl im Forste oder im Freien (in Meilern und Haufen), als in geschlossenen Gefäßen, ist ein *langsamer Verlauf* des Processes. Bei der Verkohlung in geschlossenen Gefäßen genügt eine *zweiundsiebenzigstündige Dauer* der Verkohlungszeit dieser Bedingung vollständig.

2) Die Zersetzung des Holzes beginnt schon bei 100° C.; die mit Holz, welches bei 150° C. getrocknet worden, ausgeführten Analysen ergeben daher nicht die wirkliche Zusammensetzung desselben.

3) Die Reactionen, welche während der Verkohlung zwischen den näheren Bestandtheilen des Holzes stattfinden, erzeugen Kohlenwasserstoffe, Kohlensäure und andere Gase nebst einer Wärmemenge, welche mit der Temperatur des Ofens und der Menge der zersetzten Substanzen zunimmt, so daß diese Wärme, etwas früher als die Ofentemperatur auf 300° C. steigt, in der Retorte einen Temperatur-Ueberschuß erzeugt, welcher bis zur Beendigung der Operation anhalten muß, damit diese vollständig vor sich gehen kann.

4) Die allmähliche Zunahme der inneren Temperatur der Retorte ist der einzige Regulator für die Leitung des Processes und eine zu rasche Erhöhung derselben verursacht die Entstehung einer zu großen Menge von Theer und Gas, sowie eine entsprechende Verminderung der nutzbaren Nebenproducte und der Kohle, gleichzeitig aber auch eine Verringerung der Qualität der letzteren, indem die Holzfasern zerreißen und in Folge dessen die Kohle schwammartig ausfällt.

5) Der Essigsäuregehalt der flüssigen Producte dieser trockenen Destillation nimmt bis zu der Temperatur von 218° zu und beträgt dann 48 Proc.; kurz vor Beendigung der Operation sinkt er auf Null herab.

6) In Folge dieses Umstandes ist es möglich, die essigsäurereichen Flüssigkeiten von den armen Destillationsproducten zu sondern und dadurch bedeutend an Rectificationskosten zu ersparen.

7) Die bei einer gut geleiteten Verkohlung gewinnbare Menge von Essigsäuremonohydrat (sogen. krystallisirbarer Essigsäure) beträgt zwischen 7 und 8 Proc. vom Gewichte des Holzes.

8) Das Volum der mittelst des erwähnten Verfahrens erhaltenen Kohle beträgt zwei Drittheile des verwendeten Holzes.

II. Die eisenhüttenmännische Verwendung des Brennmaterials.

Von allen zum Verhütten der Eisenerze angewendeten metallurgischen Apparaten ist der Hohofen ohne Widerrede derjenige, welcher den Bedingungen der Oekonomie am meisten entspricht. Und doch ist es erwiesene Thatsache, daß bei jedem, in regelmäßigem Gange stehenden, sowohl mit kalter als mit warmer Luft betriebenen Hohofen die Heizkraft der durch die Gicht entweichenden Gase zwei Drittel von der Heizkraft der gesammten angewendeten Brennmaterialmenge beträgt. Die

geringen Schwankungen, denen dieses Verhältniß unterworfen ist, sind vom variirenden Wasserstoffgehalt der brennbaren Gase bedingt. Es ist nachgewiesen, daß die zur Umwandlung des Roheisens in Stahl oder Stabeisen erforderliche Hitze weit geringer ist, als die Gesammtwärme, welche beim Erblasen des Roheisens im Hohofen die aus der Gicht entweichenden brennbaren Gase durch ihre Verbrennung entwickeln würden. Daraus ergibt sich, daß es nur darauf ankam, eine zweckmäßige Verwendungsweise dieser Ueberhitze aufzufinden.

Dieses Mittel, welches bisher noch von Niemand angegeben wurde, besteht darin, jene Gase mittelst eines Exhaustors in einem Gasometer aufzusammeln, aus welchem sie dann nach Bedürfniß entnommen und zur sofortigen Erzeugung der gewünschten Hitzegrade verwendet werden können.

Die Anwendung dieses Verfahrens, in Verbindung mit der beschriebenen Verkohlungsmethode (mit Gas), ermöglicht die Production von Holzkohlenroheisen zu einem Gestehungspreise, welcher, abgesehen von dem Werthe der gleichzeitig gewonnenen Essigsäure, unter 60 Frcs. per Tonne und für Stahl und Stabeisen in Schienen unter 100 Frcs. per Tonne beträgt.

Die Versuche haben festgestellt:

1) die Theorie der Reduction der Kieselsäure und der Verbindung des Siliciums mit dem Eisen im Hohofen;

2) eine 1000° C. nicht erreichende Grenze als die zur Zersetzung des kohlensauren Kalkes erforderliche Temperatur;

3) die für den Gang eines jeden Hohofens nothwendige Bedingung, daß jede Gicht den für die weitere Verhüttung ihres Productes erforderlichen Wärmeverbrauch liefert;

4) die höchsten und niedrigsten Grenzen a. der Temperatur der vollständigen Verbrennung des Kohlenstoffes vor der Windform; b. der Temperatur, mit welcher die Verbrennungsproducte den Ofen verlassen; c. der Temperatur der eine Gicht umgebenden Gassäule nach der Umwandlung der vor der Form gebildeten Kohlensäure zu Kohlenoxyd;

5) die Theorie der Umwandlung der Substanzen, speciell der Kohlung (Cementation), der Oxydation (Schlackenbildung) und der Reduction;

6) die für die Anwendung einer oder mehrerer Windformen beim Hohofenbetriebe maßgebenden Grundsätze;

7) die Theorie der Anwendung heißer Gebläseluft beim Hohofenbetriebe; die Thatsache, daß der Brennmaterialverbrauch bei Anwendung von heißem Winde bedeutender ist, als bei Anwendung kalter Gebläse-

luft, im Widerspruche mit der bisherigen Ansicht, und den Grund dieser Thatsache;

8) die Wärmemenge, welche vom Roheisen und den Schlacken einerseits beim Hohofenbetriebe und andererseits bei der Behandlung im Flammofen verzehrt wird;

9) die absolute Unzulänglichkeit der Analysen nur eines aliquoten Theiles der Gassäule, mögen dieselben zu dem Zwecke ausgeführt werden, die Zusammensetzung dieser Gassäule zu bestimmen, oder die in diesen metallurgischen Apparaten stattfindenden Reactionen zu ermitteln.

Durch eine Vergleichung der früheren Methoden mit dem neuen Verfahren gelangen wir zu nachstehenden Folgerungen:

1. Die gegenwärtig üblichen Methoden der Verkohlung und der Verwendung des Brennmaterials zur Eisen- und Stahlfabrication verursachen zusammen einen Verlust von mindestens 90 Proc. des angewendeten Brennmaterials (Holzes) und bedingen daher auf 100 Kilogr. erzeugten Eisens oder Stahles einen Verbrauch von 779,13 Kilogr. Holzkohle;

2. die neuen Methoden der Verkohlung und der Verwendung des Brennmaterials zur Eisen- und Stahlfabrication verursachen gar keinen Brennmaterialverlust, mit Ausnahme der geringen und allen Systemen gemeinschaftlichen Verluste, welche durch die ausgestrahlte und die von den Producten der Fabrication entzogene Wärme bedingt werden. Diese neuen Methoden erfordern im Maximum einen Aufwand von 150 Kil. Holzkohle auf 100 Kilogr. erzeugten Stabeisens oder Stahles; überdieß erhält man dabei Nebenproducte, deren Nettowerth, nach den Durchschnittspreisen der letzten zehn Jahre berechnet, schon einen bedeutenden Antheil der Selbstkosten compensirt.

LVIII.

Hargreaves' Verfahren zur Verwerthung der Stahlschlacken und Stahlcinders.

Aus dem Mechanics' Magazine, März 1868, S. 186.

Die Verwerthung der Schlacken, welche bisher eine Benutzung im Großen noch nicht gefunden, ist ein Gegenstand, dem in der neueren Zeit große Aufmerksamkeit zugewendet wurde. Das Neueste, was nach dieser Richtung hin geleistet worden, dürfte ein von J. Hargreaves

zu Appleton bei Widnes in England erfundenes und ihm patentirtes Verfahren seyn, mittelst dessen 1) die bei der Umwandlung von Roheisen zu Stahl oder Stabeisen mittelst Anwendung von Kali- oder Natronsalpeter[54] fallende Schlacke, welche der Erfinder Stahlschlacke nennt, und 2) ein von ihm als Stahlcinders bezeichnetes, bei der Darstellung von Stahl und Stabeisen mit Anwendung von jener Stahlschlacke entstehendes Product zur Verwerthung gebracht wird. Die Stahlschlacke besteht hauptsächlich aus kohlensaurem, kieselsaurem, phosphorsaurem, schwefelsaurem und schwefligsaurem Kali oder Natron, sowie aus Schwefelkalium (Schwefelnatrium), Chlorkalium (Chlornatrium), Cyankalium (Cyannatrium), Ferrocyankalium (-Natrium), nebst Eisen- und Manganoxyd. Die Stahlcinders haben eine ähnliche Zusammensetzung, nur enthalten sie mehr Kieselsäure, Eisen- und Manganoxyd, sowie auch Schwefel und Phosphor und deren Säuren.

Hargreaves benutzt dieses bisher werthlose Material zunächst zur Glasfabrication, indem er dasselbe mit Kieselsäure, Kalk und Blei- und Zinkoxyd zusammenschmilzt, durch welche das Glas in Wasser unlöslich und der Einwirkung der Atmosphärilien weniger zugänglich wird. Zweitens bringt er die löslichen Theile der Stahlschlacke und der Stahlcinders durch Auslaugen oder Kochen mit Wasser in Lösung, läßt die unlöslichen Theile sich absetzen, decantirt die klare Flüssigkeit, verdampft dieselbe zur Trockne, mengt den Rückstand mit Natronsalpeter und glüht das Gemenge, um vorhandenes Schwefelkalium oder Schwefelnatrium zu zerstören. Das auf diese Weise erhaltene Product wird als Reinigungsmittel beim Waschen, sowie zu anderen Zwecken benutzt, zu denen Alkalien angewendet werden.

Ferner stellt der Erfinder aus der durch Auslaugen oder Kochen der Stahlschlacken und Stahlcinders mit Wasser erhaltenen Flüssigkeit durch Behandlung mit Kohlensäuregas kohlensaures oder zweifach-kohlensaures Kali oder Natron dar. Oder er versetzt diese Lösung mit zweifach-kohlensaurem Kali oder Natron und schlägt dadurch die Kieselsäure und andere Beimengungen nieder, verdampft hierauf zur Trockne und calcinirt den Rückstand; war bei der Umwandlung des Roheisens zu Stahl oder Stabeisen Natronsalpeter angewendet worden, so gewinnt der Erfinder durch das eben angegebene Verfahren krystallisirte Soda, oder zweifach-kohlensaures Natron oder calcinirtes Soda-

---

[54] Dieses Verfahren ist im polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 480 (zweites Märzheft 1868) beschrieben.

salz (soda ash). War bei jenem Processe Kalisalpeter als Oxydationsmittel benutzt worden, so stellt er gewöhnliche Potasche oder Perlasche oder zweifach-kohlensaures Kali dar.

Viertens gewinnt Hargreaves aus der mit Stahlschlacke und Stahlcinders erhaltenen Lösung durch Kochen derselben mit Aetzkalk unter Zusatz von Natronsalpeter (zur Zerstörung von etwa vorhandenem Schwefelkalium oder Schwefelnatrium) Aetznatron. Oder er oxydirt diese Schwefelverbindungen nach dem von ihm im J. 1864 erfundenen und jetzt zur Oxydirung von Rohsodalaugen allgemein üblichen Verfahren[55], und concentrirt dann zur Krystallisation.

Der Erfinder hat ferner beobachtet, daß die Stahlschlacken und Stahlcinders bei Behandlung mit glühenden Holzkohlen oder Kohks einen großen Antheil ihres Gehaltes an Eisen- und Manganoxyd abgeben, welche letztere sich zu Metall reduciren, während die Kali- oder Natronsalze weit leichter löslich werden. Deßhalb empfiehlt er, das genannte Material vor dem Auslaugen in einem Gebläse- oder Flammofen mit Kohle oder kohlehaltigen Substanzen niederzuschmelzen und dann in der angegebenen Weise auf Kali oder Natron zu verarbeiten.

LIX.

Verfahren zur Darstellung von Chlor und Sauerstoff; von A. Mallet.

Aus den Comptes rendus, t. LXVI p. 349; Februar 1868.

Bereits im vorigen Jahre machte ich die (französische) Akademie auf mein Verfahren zur Darstellung des Sauerstoffes aufmerksam[56] und führte unter anderen Vorzügen desselben an, daß man durch bloßen Zusatz von Chlorwasserstoffsäure zu dem wiederbelebten Rohmaterial auch Chlor darzustellen im Stande ist. Ich halte es für nöthig, diesen Gegenstand etwas näher zu erörtern, da diesem Verfahren allem Anscheine nach durch Vermittelung mehrerer neu beobachteter oder weniger bekannter Reactionen eine gewisse Tragweite gesichert seyn dürfte.

---

[55] Polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 40.

[56] Polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 442.

Die Bindung von atmosphärischem Sauerstoff durch Kupferchlorür ermöglicht einerseits die bloße Entwickelung dieses Sauerstoffes, wenn man solchen darstellen will, andererseits die Zersetzung der Chlorwasserstoffsäure und die Entwickelung von Chlor, wenn die Darstellung des letzteren beabsichtigt wird.

Die Absorption des Sauerstoffes durch das Kupferchlorür erfolgt von selbst; bei gewöhnlicher Temperatur und gehörigem Feuchtigkeitsgrade der Luft geht sie, namentlich bei öfterer Erneuerung der Oberfläche, binnen einigen Stunden vollständig vor sich; bei erhöhter Temperatur findet sie rascher statt; die wichtigste Thatsache ist aber: bei Temperaturen zwischen 100 und 200° C. und noch höheren Graden, und bei gleichzeitiger Gegenwart von Wasserdampf, erfolgt diese Sauerstoffabsorption oder die Wiederbelebung des Kupferchlorürs beinahe augenblicklich.

Dieß läßt sich sehr gut nachweisen mittelst eines Kolbens, welcher einige Gramme Kupferchlorür enthält und mit einer graduirten Glasglocke in Verbindung steht. Diesen Kolben erhitzt man und bringt mittelst einer passenden Vorrichtung einige Tropfen Wasser auf die Substanz, indem man während dieser kurzen Zeit die Communication mit der äußeren Luft bestehen läßt. Die Sauerstoffabsorption findet augenblicklich statt und das Sperrwasser steigt in der Glocke auf. Sobald dann im Apparate die Temperatur und der Druck, welche beim Beginn des Versuches stattfanden, wiederhergestellt sind, so läßt sich nachweisen, daß der Sauerstoff gänzlich absorbirt ist, wenn die erforderliche Substanzmenge angewendet ward. Auf diese Weise läßt sich das Kupferchlorür binnen wenigen Minuten wieder oxydiren, und zwar bei einer Temperatur, welche von der zur Desoxydirung angewendeten nur wenig abweicht, was in Hinsicht auf einen möglichst ununterbrochenen Betrieb ein bedeutender technischer Vortheil ist.

Gießt man nun auf das zwischen 100 und 200° C. erhitzte Kupferchlorür bei Luftzutritt tropfenweise gewöhnliche käufliche Chlorwasserstoffsäure, so wird nur Wasserdampf frei; wenn der Zusatz der Säure langsam genug geschieht, die Oberfläche der Substanz genügend erneuert und hinlänglicher Luftzutritt gestattet wird, so ist der Chlorwasserstoffsäuregeruch kaum zu bemerken und binnen sehr kurzer Zeit verwandelt sich das Chlorür in wasserfreies Chlorid CuCl, welches beim Erhitzen in einem verschlossenen Gefäße sofort Chlor entwickelt. Die gleichzeitige Absorption von Sauerstoff und Chlorwasserstoffsäure ist eine in technischer Beziehung so wichtige, als in wissenschaftlicher Hinsicht interessante Erscheinung, insofern die Gewinnung des Chlors der Chlorwasserstoffsäure hier, und zwar

in durchaus unmittelbarer Weise, durch die atmosphärische Luft vermittelt wird.

Bei Anwendung von gasförmiger Chlorwasserstoffsäure findet derselbe Vorgang statt, und zwar weit vollkommener, vorausgesetzt daß das Gas, wie dieß fast stets der Fall ist, eine gewisse Menge Wasserdampf enthält und genügender Luftzutritt besteht.

Damit das Kupferchlorür Sauerstoff absorbiren kann, ist die Gegenwart von Wasser erforderlich.

Bei Anwendung hoher Temperaturen geht sowohl die Oxydirung als auch die Chlorirung sehr rasch vor sich, und man erzielt auch den bedeutenden Vortheil, daß man trockene Producte erhält, ein wichtiger Umstand, da vorhandener Wasserdampf oft sehr störend ist und die Apparate leicht angreift.

Ich benutze sowohl zur Zersetzung als zur Wiederbelebung rotirende gußeiserne, im Inneren mit einem geeigneten Futter versehene Retorten, deren Material durch dieses Futter gegen zerstörende Wirkungen der Beschickung wie der Producte hinlänglich geschützt wird. — Die angegebenen Reactionen wurden mit solchen Materialmengen erhalten, daß bei jeder Operation mehrere Kubikmeter Sauerstoff, bez. Chlor resultirten.

Bei der Ausführung dieses Verfahrens in großem Maaßstabe kann man rechnen, daß 100 Kilogr. Kupferchlorür, zur Erleichterung der Manipulationen mit einer zweckmäßigen Menge indifferenter Substanz gemengt, 3 bis $3\frac{1}{2}$ Kubikmet. Sauerstoff und 6 bis 7 Kubikmet. Chlor zu geben vermögen. Da man nun binnen 24 Stunden mindestens vier bis fünf Operationen auszuführen vermag, so wird man mit 100 Kilogr. Rohmaterial innerhalb dieser Zeit 15 bis 18 Kubikmet. Sauerstoff oder 200 bis 300 Kilogr. Chlorkalk darstellen können.

Der Preis des Rohmaterials beträgt nicht über 1 Fr. per Kilogr. und der Verlust hat sich stets als sehr gering herausgestellt, was auch einleuchtend ist, da die Beschickung aus den Retorten gar nicht herauskommt, sondern in denselben sämmtliche Operationen durchzumachen hat.

LX.

Ueber die Untersuchung der Brunnenwässer auf diejenigen Bestandtheile, welche für die Gesundheitspflege am meisten in Betracht kommen; von Prof. Franz Schulze in Rostock.[57]

Das Herannahen der Cholera im Sommer 1866 machte es den Behörden aller bedrohten Orte zur medicinalpolizeilichen Pflicht, die Trinkwässer unter besondere Controle zu nehmen. Auch in Rostock geschah dieß, mit der Absicht, daß die Brunnen, deren Wasser sich als gesundheitsschädlich herausgestellt hatte, dem öffentlichen Gebrauche entzogen werden sollten. Es wurden mir deßhalb von der Polizeibehörde Proben des Wassers der öffentlichen städtischen Brunnen zugestellt, mit dem Ersuchen, dieselben einer chemischen Prüfung zu unterwerfen und auf Grund des Befundes diejenigen Brunnen zu bezeichnen, deren Wasser ohne muthmaßliche Gefahr für die Gesundheit nicht getrunken werden dürfe. Bei der Untersuchung der Wässer stellte es sich heraus, daß die genaue Beifügung der Zeit des Schöpfens erwünscht gewesen wäre, da über einzelne Brunnen, deren Wasser nach vorausgegangener trockener Witterung geschöpft und als untadelhaft erkannt war, von den Nachbarn geklagt wurde, daß sie bei anhaltendem oder starkem Regen ein trübes und unreines Wasser gäben, und nach dem Aufhören des Regens es jedesmal längere Zeit dauere, bis dasselbe wieder eine bessere Beschaffenheit annähme. Wo dieses Verhalten sich zeigt, rührt es von der bei öffentlichen sowohl wie Privat-Brunnen nicht selten vorkommenden unzulänglichen Vorkehrung gegen das Einfiltriren oder wohl gar directe Einfließen unreinen Wassers aus der Umgebung durch die Bedeckung her.

Die Untersuchung der mir von der Polizei überlieferten Wässer richtete sich zunächst auf diejenigen Bestandtheile, welche für die Gesundheitsfrage am meisten in Betracht kommen, d. i. die organischen Stoffe, in zweiter Linie auf den Härtegrad. Wenn mir für Lösung der gestellten Aufgabe ein näheres Eingehen auf die salzigen Bestandtheile überflüssig, wenigstens nicht dringend nothwendig erschien, so will ich hiermit keineswegs behauptet haben, daß es ungerechtfertigt sey, einzelnen, in diese Kategorie gehörigen Stoffen, wie namentlich den

---

57 Auszug einer Abhandlung des Verfassers über „die Rostocker Brunnenwässer." A. d. Red.

Ammoniak-, salpetersauren und phosphorsauren Salzen die Bedeutung beizulegen, daß durch ihr Vorkommen in einem Wasser dessen Verunreinigung durch Cloakenwasser und ähnliches Material indicire, oder daß die Salze als solche ohne Einfluß auf die Zuträglichkeit des Wassers für den menschlichen Organismus seyen; unsere Kenntniß darüber ist nur bis jetzt zu unvollkommen, als daß die ausführliche chemische Analyse eines Wassers dem Arzte und Diätetiker einen sicheren Anhalt für die Beurtheilung des Werthes geben könnte, der dem betreffenden Wasser für seine directe Verwendung als Getränk oder als Material für Zubereitung der sonstigen Nahrungsmittel beizumessen ist. Gehen doch die Ansichten über hartes und weiches Wasser in dieser Beziehung sowohl unter den Aerzten wie in der Volksmeinung weit auseinander. Nur darüber ist man mit Recht einig, daß ein bis zum Hervortreten salzigen Geschmackes gesteigerter Salzgehalt schädlich sey; in diesem Falle bedarf es aber nicht mehr der chemischen Analyse, um uns zu warnen; es würde sich nur darum handeln, daß auf Grund der Analyse die Warnung verschärft erschiene, wenn sich ein über ein gewisses Verhältniß vermehrter Gehalt an Magnesia, etwa mehr als 1 in 10,000 Theilen Wasser, herausgestellt hätte. Es scheint nämlich der dauernde Genuß von gewissen Magnesiasalzen, besonders Chlormagnesium, einen relativ größeren Einfluß auf die Verdauung zu üben, so daß ganze Familien, am meisten Kinder und schwächliche Personen, beim Beziehen von Gegenden, deren Brunnen solches Wasser liefert, längere Zeit zu Diarrhöen incliniren, später aber, nachdem der Organismus sich daran gewöhnt hat, durch den Genuß salzarmen Wassers in das entgegengesetzte Leiden verfallen.

Ammoniaksalze sind in keinem guten Quellwasser, und auch selbst in denen von geringerer Beschaffenheit sind sie meistens nur spurweise vorhanden.[58] Ihre Gegenwart macht ein Wasser in gesundheitlicher Beziehung immer sehr verdächtig, da sie auf Fäulnißproducte deutet, welche aus Dungstätten, Cloaken ꝛc. herrührend in das Wasser übergegangen sind, ohne die darin enthaltenen ekelhaften und gesundheitsschädlichen Gemengtheile an Erdschichten abgegeben oder sonst (durch Oxydation) verloren zu haben. An und für sich sind sie, zumal bei den geringen Mengen, welche selbst das schlechteste Quellwasser enthält, unschädlich, sie dürfen aber, wie gesagt, immer als Symptom schlechter Begleiter angesehen werden. Damit sey aber keineswegs behauptet, daß

---

[58] Unter mehr als 100 Brunnenwässern, welche C. Schmidt in Dorpat untersuchte, waren nur 2, bei welchen er in 100,000 Theilen über 2 Theile Ammoniak fand, die meisten enthielten nicht über $^1/_2$ Millionstel, viele noch weit weniger.

ihre Abwesenheit unter allen Umständen ein unbedingt günstiges Zeichen sey; ich habe selbst verschiedene Male Wasser untersucht, worin, war es frisch geschöpft, durch die empfindlichsten Reactionen keine Spur von Ammoniak zu entdecken war; nachdem dieß Wasser aber in einer gut verkorkten Flasche und an einem warmen Orte einige Tage gestanden hatte, zeigte es sich getrübt, moderig schmeckend, Vibrionen (ein sicheres Merkmal eingetretener Fäulniß) enthaltend und nun war auch Ammoniak als Product der mittlerweile durch Fäulniß zersetzten stickstoffhaltigen organischen Substanzen nachzuweisen. Als Beispiel der letzteren darf nur an den Harnstoff erinnert werden: filtrirt man Cloakenflüssigkeit, worin der von menschlichen und thierischen Ejectionen herrührende Harnstoff noch nicht vollständig der ammoniakalischen Fäulniß unterlegen war, durch eine hinreichende Menge sandig-lehmiger oder humoser Erde, so läßt sich im Filtrate noch Harnstoff auffinden, während alles Ammoniak von der Erde absorbirt war; auch wird solches Filtrat noch zur Fäulniß disponirt erscheinen können, selbst wenn das Hinzutreten neuer Fäulnißfermente möglichst abgehalten war. Von Beispielen eigener Erfahrung, wo Aehnliches mit Brunnenwasser der Fall war, will ich nur einen denkwürdigen Fall aus Greifswald erwähnen: dort war ich vor einer längeren Reihe von Jahren veranlaßt, bei einer Typhus-Epidemie, welche in einem Stadttheile besonders fürchterlich wüthete, über die Brunnen der betreffenden Straße ein Erachten abzugeben; es ergab sich, daß der unsaubere Inhalt der Straßen-Rinnsteine durch eine nur dünne und bereits mit Fäulnißstoffen geschwängerte Erdschicht in die Brunnen hatte hineinfiltriren können, bei starken Regengüssen war von dem schmutzigen Wasser sogar unmittelbar durch die undichte Bretterbedeckung eingeflossen. Seit dieser Zeit habe ich bei allen Brunnenanlagen, auf deren Ausführung mir eine Mitwirkung zustand, darauf gehalten, daß um das Mauerwerk des Brunnenschachtes herum in einem seitlichen Abstande von mindestens 2 Fuß und bis zur Quellentiefe herab eine Schicht nassen Lehmes eingestampft wurde, außerdem aber eine solche das Durchsickern unreinen Wassers verhütende Lehmschicht über die Gewölbe-Decke des Brunnens zu liegen kam. Des ausgezeichneten Erfolges dieser Maßnahme erfreue ich mich u. a. an dem Trinkwasser des Brunnens in meinem eigenen Hause; derselbe wurde vor dem Zuwölben rein ausgeschöpft, jede Spur von Holzspänen u. dgl. daraus entfernt und das eingesetzte eiserne Pumpenrohr in das Gewölbe eingemauert; ein Theil der Wölbung ist durch eine starke Cementplatte gebildet, welche die Möglichkeit gewährt, wenn es nöthig werden sollte in den Brunnenschacht zu gelangen.

Neben dem Ammoniak werden Phosphorsäure und Salpeter-

säure gewöhnlich beschuldigt, Anzeichen von gesundheitsschädlicher Beschaffenheit eines Brunnenwassers zu seyn. In Bezug auf die Phosphorsäure ist dieß in gewisser Weise, jedoch nicht unbedingt, begründet. Sie gehört ebenso wie Ammoniak und Kali zu den wesentlichen Bestandtheilen organischer Fäulnißmassen und zugleich zu denen, welche von lehmigerdigen Substanzen durch Absorption relativ leicht gebunden werden und daher aus den oberen Bodenschichten, in welche sie gelangt sind, durch das die Quellen speisende atmosphärische Wasser nicht bis zu größeren Tiefen herabgeführt werden, also nur bedingungsweise zu den die Brunnen speisenden Quellen gelangen; das Vorhandenseyn von Phosphorsäure aber gleichwie des Kalis in Quellwasser braucht nicht von animalischen Auswurfsstoffen und anderen Fäulnißmaterialien herzurühren; da die Erdmassen unorganischen Ursprunges, aus welchen die tieferen Bodenschichten zusammengesetzt sind, nicht selten phosphorsäurehaltig und ganz gewöhnlich kalihaltig befunden werden, so kann das Vorhandenseyn dieser Stoffe eben so gut hieraus wie aus unreinen Materialien der Bodenoberfläche, welche undesinficirt zu dem Wasser gelangten, stammen.

Am unbegründetsten ist die noch immer sehr allgemeine Verdächtigung der Salpetersäure, da deren Salze bei dem Filtriren ihrer Lösung durch absorbirende Erdschichten keine die Säure bindende Einwirkung erfahren. Während das den Boden durchziehende Wasser unterwegs die zuvor erwähnten Stoffe, welche es an der Oberfläche gelöst hatte, absetzt und bei tieferem Eindringen auch die noch zur Fäulniß disponirten organischen Stoffe nebst etwaigen Fäulnißfermenten verliert, folgen ihm bis zu den selbst die tieferen Brunnen speisenden Wasseradern die salpetersauren Salze; es ist sogar nicht unwahrscheinlich, daß zu der aus der obersten Erdschicht aufgenommenen Salpetersäure noch neue Mengen derselben hinzukommen, welche, soweit gebundenes Ammoniak im Boden sich befindet, durch fortgesetzte Oxydation aus diesem gebildet werden. Man hat überhaupt erst seit einiger Zeit angefangen, dem Gehalte der Quellwässer an salpetersauren Salzen mehr Aufmerksamkeit zuzuwenden und von allen Seiten wird es bereits bestätigt, daß — wie ich es schon vor mehr als einem Decennium an den darauf genau untersuchten Rostocker Wässern fand — jene Salze nicht nur überhaupt gewöhnliche Bestandtheile der aus dem Deluviallehm und anderen erdigen Gebirgsarten kommenden Quellen sind, sondern namentlich auch, daß ihre Menge meistens selbst da nicht unbedeutend ist, wo in den übrigen Bestandtheilen kein Grund vorliegt, gegen die gesundheitliche Güte des Wassers Bedenken zu hegen. Unter den Rostocker Wässern habe ich

gerade die als Trinkwasser am meisten geschätzten salpetersäurehaltig gefunden: die Menge der nachgewiesenen Salpetersäure berechnet sich für 1 Kubikmeter (= $32\frac{1}{3}$ preuß. Kubikfuß = etwas über $4\frac{4}{5}$ Oxhoft) in dem Wasser

der Pumpe am Blücherplatz zu . .	55 Grm.	= 3,3	Loth Salpeter
„ „ beim alten Gymnasium .	76 „	= 4,56	„ „
„ „ auf dem Museumshofe .	130 „	= 7,8	„ „
„ „ auf dem Universitätshofe	142 „	= 8,52	„ „

Noch weit größere, bis mehr als zehnfache Mengen, hat Boussingault in Pariser Brunnenwässern u. a. in den Straßen St. Landry und Traversine gefunden. In Bezug auf die bei den Untersuchungen der hiesigen Wässer angewandte Methode der quantitativen Bestimmung der Salpetersäure bemerke ich, daß ihr das in meiner Schrift „Die gasvolumetrische Analyse" beschriebene Verfahren zu Grunde lag.

1. Ueber die Bedeutung der in Quellwässern enthaltenen organischen Stoffe in medicinisch-forensischer Hinsicht und über die Bestimmung dieser Substanzen.

Ueber die Bedeutung der organischen Stoffe als Bestandtheile von Quellwässern herrscht in der medicinisch-forensischen Welt große Unklarheit und nach gewisser Seite viel Vorurtheil. Daß organische Substanz im Wasser an und für sich etwas durchaus Unschädliches seyn kann, wird Jeder ohne Weiteres einräumen, da ja alle unsere künstlichen Getränke solche Lösungen sind und unter den beliebtesten Nahrungsmitteln sind selbst faulende organische Stoffe, in Form von Käse, vertreten; es fragt sich nur, wie wir über die, besonders von menschlichen und thierischen Dejectionsmassen herrührenden organischen Stoffe und ihre Fäulniß- oder Verwesungsproducte in dieser Beziehung zu urtheilen haben. Schon unser instinctiver Widerwillen dagegen warnt uns, und unzählige Erfahrungen von Epidemien bestätigen es, wie begründet die Warnung war, wenn wir aus Mangel an anderem Getränk uns überwinden mußten, Wasser zu trinken, welches durch Geruch und Geschmack oder durch die erst längere Zeit nach dem Genuß auftauchende üble Geschmacksempfindung an Verunreinigung mit jenen Stoffen erinnerte. Daß durch Fäulniß organischer Stoffe eigentliche Gifte erzeugt werden und daß schon kleine Mengen von diesen, z. B. bei Leichensectionen, in's Blut übergeführt die heftigsten nicht selten bis zum Tode sich steigernden Wirkungen hervorrufen, ist eine bekannte Thatsache; bei den putriden Infectionen muß aber unterschieden werden zwischen solchen, welche durch eine als Gift wirkende von Fäulnißprocessen herrührende chemische Ver-

bindung verursacht ist und der in die Kategorie der gesundheitsfeindlichen Fermentationen gehörenden. Ich glaube zuversichtlich behaupten zu dürfen, daß nur letztere auf unsere Betrachtung Anwendung haben, daß also die schädlichen Wirkungen von dem Genusse unreinen Trinkwassers ihren Grund in gewissen durch das Wasser in den Organismus eingeführten organischen Fermenten haben, mögen diese nun selbstständige mikroskopische Organismen aus dem räthselhaften Bereiche der Vibrionen, Pilzalgen u. dgl. oder bloß fermentartig wirkende Substanzen, vergleichbar etwa den Diastasekörpern und dem Milchsäurefermente ꝛc. seyn. Das Dämonische solcher Fermente liegt in ihrer Ungreifbarkeit und besonders darin, daß unmeßbar und unwägbar kleine Mengen genügen, durch ihre schnelle und massenhafte Vermehrung höheres organisches Leben unter ihre vernichtende Botmäßigkeit zu bringen. Sind sie im atmosphärischen Staube enthalten, so können wir uns nur unvollkommen davor schützen; haben wir sie aber in unseren Nahrungsmitteln zu fürchten, so treffen wir unter diesen die richtige Auswahl; wo solche nicht anwendbar ist oder wo wir der Alternative gegenüber uns in Unsicherheit befinden, unterwerfen wir Speise und Getränk den durch die Erfahrung erprobten Proceduren zur Vernichtung der feindlichen Gewalt. Das Kochen der Speisen gibt uns, wenn es nur nachdrücklich genug geschieht, die Garantie des Ertödtens der unsere Gesundheit bedrohenden Fermente, unter denen die Fleisch-Trichine und die den Bandwurm erzeugende Schweine-Finne als populär gewordene Beispiele angeführt werden können. Jedes durch Fäulnißkörper wenn auch nur im schwächsten Grade verunreinigte Wasser ist verdächtig und muß entweder als Getränk verworfen oder vor seiner Verwendung desinficirt d. h. nicht bloß von übelriechenden und schmeckenden Beimengungen, sondern zugleich von etwaigen, jenen Sinnen sich häufig nicht verrathenden Fermenten befreit werden. Wie können wir aber letztere oder auch nur einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit ihres Vorhandenseyns sicher erkennen? Diese Frage war es vor Allem, welche ich in Bezug auf die Rostocker Wässer zur Erledigung des Polizei-Auftrages zu beantworten versucht habe.

Man hat sich früher meistens damit begnügt, die Gesammtmenge organischer (verbrennlicher kohlenstoffhaltiger) Substanz in einem Wasser als Maaßstab für den Grad seiner Gesundheitsschädlichkeit zu nehmen. Daß dieß nicht unbedingt richtig ist, wurde oben bereits ausgesprochen. Zur weiteren Motivirung will ich zunächst auf die gelblichen und selbst bis zu bräunlich gelber Färbung tingirten Wässer hinweisen, welche auf torfigem Boden humusartige Stoffe in relativ reichlicher Menge aufge-

nommen haben, trotz dieses Gehaltes an organischer Substanz aber weder an einem warmen Orte stehend Disposition zu Fäulnißerscheinungen zeigen noch als Getränk verwendet sich ungesund erweisen, sofern die gelösten Humuskörper nicht von organischen Substanzen der anderen Kategorie begleitet sind. Aehnliche, wenn auch ungefärbte Producte der Humificationszersetzung, nun kommen nicht selten in Brunnenwässern von bewährter Güte und zwar in Quantitäten vor, welche, wenn diese und nicht weit mehr die Qualität entscheidend wäre, als warnender Zahlenausdruck uns erscheinen würde. Die Reste abgestorbener Organismen und die Auswurfsstoffe lebender thierischer Körper durchlaufen, für sich zusammengehäuft, desgleichen im Wasser oder feuchten Boden eine Reihenfolge von Zersetzungen, welche wir, je nach den obwaltenden Bedingungen oder äußerlich hervortretenden Erscheinungen, Gährung, Fäulniß, Vermoderung oder Verwesung nennen. Je mehr der oxydirende Einfluß des atmosphärischen Sauerstoffes mitwirkte oder je länger der Zersetzungsproceß unter sonst gleichen Umständen andauerte, um so weniger erscheinen die noch übrigen verbrennlichen Producte desselben zu weiteren Veränderungen dieser Art, zu Angriffen von Fermentwirkungen und zur Function von Trägern der bezüglichen Fermente disponirt. Hiermit bis zu einem gewissen Grade parallel gehen andere Eigenschaften derselben: einmal ihre Absorbirbarkeit durch lehmig-sandige Erdschichten durch welche ihre wässerigen Lösungen filtrirt werden, und sodann ihre Geneigtheit, von gewissen Oxydationseinwirkungen afficirt zu werden. Ersteres beruhigt uns darüber, daß wir in dem Wasser einer Gebirgsquelle, ebenso in einem Brunnenwasser, welches durch mächtige Erdschichten hindurchgesickert war, ehe es als den Brunnen speisende Quelle auftrat, keine gesundheitsschädlichen organischen Stoffe zu befürchten haben, daß also die durch chemische Analyse nachgewiesene verbrennliche Substanz darin, auch wenn sie sich nicht auf ein Minimum beschränkt, nicht zu den Fäulnißkörpern zu zählen ist. Ist die andere Voraussetzung richtig, daß der Grad der Oxydirbarkeit in einem gewissen Verhältniß zu der noch ungeschwächten Fäulnißfähigkeit oder wohl gar zu dem mehr oder minder hohen Stadium dieses Processes stehe, so würden, um Wasser in dieser Beziehung zu prüfen, Prüfungsmittel in Anwendung zu bringen seyn, welche durch die jenem Verhältniß entsprechend hervortretende Reaction einen vergleichenden Ausdruck dafür geben. Zu diesem Zweck hat bis jetzt kein geeigneteres Reagens als das übermangansaure Kali aufgefunden werden können, es waltet aber noch Unsicherheit darüber ob, wie dasselbe am zweckmäßigsten anzuwenden sey.

a. Anwendung des übermangansauren Kalis zur vergleichenden Untersuchung des Wassers auf seinen Gehalt an organischen Stoffen.

Die Uebermangansäure, sey sie nun frei oder an Alkali gebunden, zeigt bekanntlich in ihren Lösungen die charakteristische violette Färbung, welche bei einem Verdünnungsgrade von 1 Theil des Kalisalzes auf mehr als 100,000 Theile Wasser nicht zu sehr abgeschwächt ist, um ohne Weiteres erkannt zu werden und bei beträchtlich über jenes Verhältniß hinausgehender Verdünnung noch wahrgenommen wird, wenn man durch eine dickere Schicht der Lösung gegen einen weißen Hintergrund, also etwa von oben durch einen damit gefüllten Glascylinder auf unterliegendes weißes Papier sieht. Versetzt man gewöhnliches Brunnenwasser, womit ein großes Reagirglas gefüllt ist, mit etwa einem Fingerhut voll einer Lösung von 1 Theil übermangansaurem Kali in 10,000 Theilen reinen Wassers, und daneben vergleichungsweise ebenso ein anderes Reagirglas, gefüllt mit reinstem, von organischer Substanz vollkommen freiem Wasser, so bleibt das letztere Gemisch selbst beim längeren Stehen nicht nur klar, sondern auch eben so stark gefärbt wie es unmittelbar nach dem Zusatz des übermangansauren Kalis erschien; das andere Gemisch dagegen entfärbt sich mehr oder minder schnell, wird schmutzig trübe und setzt braune Flocken von Manganoxyd, Mn^2O^3, ab. Die Schnelligkeit dieser Veränderung ist maßgebend für die Geneigtheit der in dem Brunnenwasser vorhandenen organischen Substanz, sich auf Kosten von $^4/_7$ des Sauerstoffes der Uebermangansäure, Mn^2O^7, zu oxydiren; die Menge der Uebermangansäure, welche nach vollendeter Reaction zersetzt ist, gibt einen Ausdruck für die Quantität der vorhandenen zur Oxydation unter diesen Umständen geeigneten organischen Substanz. Da nun die in Fäulnißzersetzung begriffenen ebenso wie die dazu besonders disponirten organischen Stoffe zugleich am stärksten dem zersetzenden Angriff der Uebermangansäure unterworfen sind, so läßt sich nach jenem Maaßstabe mit Hülfe der Uebermangansäure eines der wesentlichsten Momente für die Beurtheilung der Güte eines Wassers in gesundheitlicher Beziehung graduell feststellen.

Die Art, wie ich bei der Anwendung des übermangansauren Kalis zur Untersuchung der Rostocker Brunnenwässer verfuhr, ist in verschiedenen Einzelheiten von den bisher üblichen Verfahrungsarten abweichend. Die Besonderheit meiner Methode war wesentlich aus vorstehender Betrachtung motivirt und außerdem noch durch den Vorzug, welchen mir die Versetzung der betreffenden Wasserprobe mit etwas Kalkmilch, anstatt wie es gewöhnlich geschieht mit etwas Schwefelsäure, darum zu haben

schien, weil die zu erkennenden organischen Substanzen in alkalischer Lösung stärker als in saurer von Uebermangansäure afficirt werden und der Zweck des Schwefelsäure-Zusatzes, das Gemisch klar zu erhalten, damit sich die unzersetzt gebliebene Uebermangansäure an der Gefärbtheit der Lösung gehörig beurtheilen lasse, oft nicht hinreichend erfüllt wird, während dagegen das mit Kalk versetzte Gemisch sich immer sehr schnell durch Sedimentirung klärt, indem der Kalk das sich ausscheidende Manganoxyd mit niederreißt. Die Einzelheiten des Verfahrens sind folgende:

3 Portionen von je 30 Kubikcentimeter des zu prüfenden Wassers werden mit etwas (etwa 2 Kubikcentimeter einer dünnen) Kalkmilch versetzt, aus einer Bürette zu der einen Portion 2, zu der zweiten 5, zu der dritten 10 Kubikcentimeter einer Lösung von 1 Theil reinen übermangansauren Kalis in 10,000 Theilen destillirten Wassers hinzugefügt, das Gemisch umgeschüttelt und die drei Proben auf einem Reagirgläsergestell zur Beobachtung hingestellt; durch die alsbald beginnende reducirende Einwirkung der organischen Stoffe des Wassers auf die Uebermangansäure tritt eine Entfärbung des Gemisches ein, welche in der mit nur 2 Kubikcentimeter jener Lösung vermischten Portion, selbst wenn es ein relativ gutes Wasser ist, sich meistens innerhalb 10 bis 20 Minuten vollendet, während die Portion, welcher 5 Kubikcentimeter der Lösung beigemischt waren, das Wasser als ein gutes erscheinen läßt, wenn nach ein paar Stunden die mittlerweile durch Sedimentirung geklärte Flüssigkeit noch gefärbt erscheint; einen genaueren vergleichenden Maaßstab für den Grad der Färbung geben reine Lösungen von je 1, 2, 3 Gewichtstheilen übermangansauren Kalis in 30,000 Th. reinen Wassers; die Vergleichung geschieht, indem man diese 3 Lösungen in Reagirgläser von gleicher Weite, daneben in ein eben solches das von dem Manganoxyd-Sediment klar abgegossene Wasser gießt und durch diese Gläser gegen unterliegendes weißes Papier sieht; es zeigt sich dann genau, welcher der 3 Probeflüssigkeiten das zu prüfende Wasser in dem Grade der Färbung gleicht, wie viel also von der zugesetzten Uebermangansäure unreducirt geblieben ist; würde die Färbung z. B. derjenigen der Lösung von 1 Th. übermangansauren Kalis in 30,000 Th. Wasser gleichen, so wäre daraus zu ersehen, daß von der Uebermangansäure, welche in 5 Kubikcentimeter der dem Wasser zugesetzten Lösung enthalten war, $^4/_5$ zersetzt sind, also eine entsprechende Menge organischer Substanz in den 30 Kubikcent. Wasser wirksam war; auf 1 Liter oder 1000 Kubikcent. Wasser würde sich die zu Manganoxyd reducirte Uebermangansäure von $133^1/_3$ Kubikcent. jener Probelösung, d. i. die in $^1/_{225}$ Grm. oder in 4,44 Milligrm. übermangansauren Kalis enthaltene berechnen; $^4/_7$ aber, d. i. der

bei der betreffenden Reaction wirksame Theil des Sauerstoffes in der Uebermangansäure, entsprechen 20,25 Sauerstoff auf 100 Theile übermangansauren Kalis, oder 0,899 Milligrm. Sauerstoff auf 4,44 Milligrm. des Salzes; es sind also 0,899 Milligrm. Sauerstoff als zur Oxydation der chemisch leicht afficirbaren organischen Substanz in 1 Liter des untersuchten Wassers erforderlich nachgewiesen. Einzelne der Rostocker Brunnenwässer verbrauchten kaum die Hälfte jener Uebermangansäure-Menge und erwiesen sich dadurch als vorzüglich gut.

Bei der einfachen Classification der untersuchten Wässer nach den 4 Kategorien: gut, nächstgut, mittel und schlecht, habe ich als Norm zu Grunde gelegt, daß zur ersten Abtheilung diejenigen Wässer zählen, von welchen 30 Kubikcent. die Entfärbung von nicht mehr als 3 Kubikcent. der Lösung von 1 Th. übermangansauren Kalis in 10,000 Th. Wasser innerhalb 2 Stunden bewirken; zur zweiten Abtheilung, also nächstgut, habe ich diejenigen Wässer gestellt, welche zwischen 3 und 6 Kubikcentimeter verbrauchen, zur dritten (mittel) zwischen 6 und 9, zur letzten (schlecht) über 9.

Zu einer möglichst eingehenden chemischen Prüfung des Wassers in Bezug auf den von seinem Gehalte an organischen Stoffen bedingten diätetischen Werth möchte es sich empfehlen, noch eine Vergleichung des Verhaltens gegen Lösung von übermangansaurem Kali hinzuzufügen, je nachdem das Wasser frisch geschöpft war oder einige Tage an einem warmen Orte gestanden hatte. Bei einem Rostocker Brunnenwasser zeigte sich ganz deutlich ein Unterschied in der größeren Schnelligkeit, womit dasselbe, wenn es einige Zeit gestanden hatte, jene Lösung entfärbte.

b. Ueber die Bestimmung der Gesammtmenge organischer Substanz im Wasser.

Hinsichtlich dessen, was zur Lösung der Aufgabe, die Gesammtmenge organischer Substanz im Wasser zu bestimmen, in neuerer Zeit geschehen ist, verweise ich auf den Jahrgang 1866 S. 11 und 23 der Zeitschrift für analytische Chemie, außerdem auf einen Aufsatz von F. Frankland in Chemical Society's Journal, vol. IV p. 239. Der letztgenannte Chemiker war um dieselbe Zeit wie ich und aus gleicher Ursache zur Untersuchung von Wässern veranlaßt. Um den Lesern der vorliegenden Mittheilung, welchen der sehr beachtenswerthe Frankland'sche Aufsatz nicht zur Hand ist, Gelegenheit zur Vergleichung seines Verfahrens mit dem meinigen zu geben, will ich beide kurz beschreiben.

Dieselben beruhen in der Hauptsache auf gleichem Princip, nämlich der Ermittelung der Sauerstoffmenge, welche bei der Oxydation der im Wasser vorhandenen organischen Substanz aus übermangansaurem Kali entnommen wird. Der wesentliche Unterschied beider gänzlich unabhängig von einander aufgefundenen Methoden besteht darin, daß nach Frankland die Einwirkung der Uebermangansäure auf die organische Substanz des Wassers in mit Schwefelsäure angesäuerter Lösung und ohne Mitwirkung erhöhter Temperatur geschieht, während ich auf Grund vergleichender Untersuchungen über das Verhalten sehr verschiedenartiger organischer Stoffe gegen Uebermangansäure gefunden habe, daß die meisten derselben erst bei anhaltendem Erhitzen und in alkalischer Lösung vollständig oxydirt werden, unter diesen Umständen auch die Oxydation sich sehr schnell vollendet. Zur Bestimmung der Gesammtmenge organischer Substanz nebst anderen in der Hitze sich verflüchtigenden Stoffen empfiehlt Frankland folgendes Verfahren: 1000 Kubikcent. Wasser werden mit 10 Kubikcent. einer Lösung von kohlensaurem Natron, welche im Liter 10 Gramme trockenes Salz enthält, auf dem Wasserbade in einer Platinschale zur Trockne verdampft, sodann im Oel- oder Luftbade bis zum Constantwerden des Schalen-Gewichtes auf 120 bis 130° C. erhitzt; die Wägung der im Exsiccator erkalteten Schale ergibt nach Abzug des kohlensauren Natrons das Gewicht des festen Rückstandes; die Schale wird darauf sorgfältig zum Dunkelrothglühen erhitzt, bis alle organische Substanz verbrannt ist und nach dem Erkalten mit einer wässerigen Lösung von Kohlensäure (20 Kubikcent. auf je 0,1 Grm. kohlensauren Kalk des Rückstandes) versetzt; darauf wird der Schaleninhalt wieder bei 120 — 130° C. und bis zum Constantwerden des Gewichtes eingetrocknet; die Summe der organischen und sonstigen flüchtigen Stoffe ergibt sich aus der Differenz der letzten Wägung gegen die vor dem Glühen vorgenommene. Zur Bestimmung der Sauerstoffmenge, welche zur Oxydation der organischen Materie erforderlich ist, gebraucht Frankland eine normale Lösung von übermangansaurem Kali in folgender Weise: es werden 0,63 Grm. krystallisirter Oxalsäure, deßgl. etwa 0,4 Grm. übermangansaures Kali in je ein Liter reinsten destillirten Wassers gelöst; 10 Kubikcent. jener Oxalsäurelösung werden mit destillirtem Wasser auf $\frac{1}{2}$ Liter verdünnt, 15 Kubikcent. verdünnter Schwefelsäure (1 Vol. Säure auf 5 Vol. Wasser) zugefügt und dann die Lösung des übermangansauren Kalis aus einer Bürette eingetropft, bis die Färbung des letzteren nach zehn Minuten langem Stehen der Flüssigkeit eben nicht mehr verschwunden erscheint; aus der verbrauchten Menge der Lösung des übermangansauren Kalis berechnet sich nun, wie viel Wasser zuzu-

setzen ist, damit die Vollendung jener Reaction genau durch gleiche Raumtheile der beiderlei Lösungen eintrete: je 1 Kubikcent. der Lösung des übermangansauren Kalis, 0,316 Milligrm. des festen Salzes enthaltend, repräsentiren 0,008 Milligrm. verwendbaren ($^5/_7$ von dem in der Uebermangansäure enthaltenen) Sauerstoff. Man versetzt nun $^1/_2$ Liter des zu untersuchenden Wassers mit 15 Kubikcent. verdünnter Schwefelsäure und dann mit der auf die beschriebene Weise normirten Lösung des übermangansauren Kalis, bis die Färbung des letzteren eben nicht mehr verschwindet; wenn die Trübung des Wassers oder die Oxydationsproducte der organischen Materie die Erkennung der rothen Färbung unsicher machen, so verdünnt man 250 Kubikcent. davon mit dem gleichen Volumen destillirten Wassers; ist die Menge der organischen Substanz nur unbedeutend, so daß weniger als 1 Kubikcent. der Lösung des übermangansauren Kalis erfordert wird, so nimmt man 1 Liter Wasser. — Bei der vergleichenden Untersuchung des von verschiedenen Wassercompagnien Londons gelieferten Trinkwassers fand Frankland, daß der (am 1. Juli 1866) für 100,000 Th. Wasser der East Company 1,94 betragende Gehalt an organischer Materie in Beziehung zu stehen scheine zu dem Auftreten der Cholera in dem mit diesem Wasser versorgten Stadttheile. — Zur Entfernung der organischen Materie empfiehlt er Filtration durch Knochenkohlepulver, während er Holzkohle für denselben Zweck als völlig unwirksam erkannte.

Die von mir benutzte Verwerthung der Uebermangansäure zur Bestimmung der Gesammtmenge organischer Substanz in verschiedenen wässerigen Lösungen, u. a. im Fluß- und Quellwasser, gründet sich, wie bereits bemerkt, auf die Wahrnehmung, daß die Uebermangansäure bei Gegenwart von überschüssigem Alkali die meisten Verbindungen dieser Art noch viel energischer oxydirt, als wenn sie im freien Zustande wirkt und selbst wenn diese Wirkung durch starke Säuren, namentlich Schwefelsäure, unterstützt ist; die alkalische Lösung hat aber noch den besonderen Vorzug, daß dabei die Uebermangansäure für sich, auch wenn das Gemisch andauernd gekocht wird, Sauerstoff nicht anders als an daneben befindliche oxydirbare Substanz abgibt, daß daher die Vollendung des Oxydationsprocesses durch Hitze bewerkstelligt und beschleunigt werden kann, ohne den Fehler zu verursachen, welchen durch jene Sauerstoffabgabe das Kochen saurer Lösungen befürchten läßt. Die Beständigkeit der Uebermangansäure in alkalischer Lösung gestattet auch die Anwendung eines gegen die Menge vorhandener oxydirbarer Substanz verhältnißmäßig großen Ueberschusses, wodurch die Energie ihrer Einwirkung noch mehr erhöht wird. Den Kohlenstoff der oxydirten organischen Substanz findet

man in den Producten theils als Kohlensäure, theils als Oxalsäure[59], welche letztere von alkalischer Uebermangansäurelösung nicht weiter afficirt wird. Von den zahlreichen organischen Stoffen, von welchen ich mich überzeugt habe, daß sie einer vollständigen Oxydation in diesem Sinne unterliegen, will ich nur anführen: alle gasförmigen und flüssigen Kohlenwasserstoffe, z. B. die in dem Leuchtgas enthaltenen, deßgleichen Benzin, Terpenthinöl 2c., ferner Phenylsäure, zuckerartige Körper, Gerbsäure, Glykoside, das in Alkalien lösliche Stoffgemisch der Humuskörper u. s. w.; auch die Oxydation von freiem Wasserstoffgas erfolgt, wenn man dasselbe mit alkalischer Uebermangansäurelösung in einem zugeschmolzenen Glasrohre erhitzt; Essigsäure und die ihr aufsteigend in der Reihe der Fettsäuren zunächst folgenden Säuren gelten gewöhnlich als unafficirbar durch Uebermangansäure, aber auch sie unterliegen der Einwirkung bei hinreichend andauerndem Erhitzen mit concentrirter überschüssiger alkalischer Uebermangansäurelösung und dabei wird ebenso wie aus allen anderen organischen Stoffen Oxalsäure gebildet; die einzige organische Verbindung, welche keine Oxalsäure gibt, sondern mit alkalischer Uebermangansäure schnell und leicht nur zu Kohlensäure und Wasser oxydirt wird, ist Ameisensäure. Uebersättigt man das alkalische Gemisch, worin die Uebermangansäure auf organische Substanzen gewirkt hat, nach dem Erkalten mit Schwefelsäure, so wird nun die gebildete Oxalsäure sofort zu Kohlensäure und Wasser oxydirt und bewirkt die Reduction einer entsprechenden Menge Uebermangansäure. Hatte man eine bestimmte überschüssige Menge titrirter Uebermangansäurelösung zu dem auf organische Stoffe zu untersuchenden Wasser (oder einer anderen Flüssigkeit) gesetzt, die alkalische Lösung nach beendigter Reaction mit Schwefelsäure übersättigt, und dann von einer titrirten Oxalsäurelösung ein abgemessenes, mehr als zum Farbloswerden des Gemisches ausreichendes Quantum hinzugefügt, so berechnet sich aus der Menge von titrirter Lösung übermangansauren Kalis, welche, erkennbar an dem Eintreten der dauernden röthlichen Färbung, zuletzt anzuwenden ist, um die überschüssige Oxalsäure wegzunehmen, der von dem ursprünglichen Uebermangansäure-Quantum

---

[59] Die Ausbeute an Oxalsäure steigert sich mit der Vermehrung des freien Alkalis bis zu einem gewissen Punkte, welcher nicht weiter überschritten wird: von den 42 Proc. Kohlenstoff im Rohrzucker fand ich, wenn dieser so behandelt wurde, unter den Oxydationsproducten fast genau $^2/_3$ als Oxalsäure, den übrigen Theil als Kohlensäure; das Maximum der aus 0,5 Grm. Phenylsäure erhaltenen Oxalsäure betrug 1,21 Grm., bei wenig freiem Alkali nur 0,8 Grm.; jener Zahl entspricht 0,23 Kohlenstoff, d. i. 46 Proc. der Phenylsäure, während deren ganzer Kohlenstoffgehalt 76,7 Proc. beträgt, es ist also fast genau $^3/_5$ des Kohlenstoffes der Phenylsäure zur Bildung von Oxalsäure verwendet.

zur Oxydation verwendete Sauerstoff. Der Ansatz zu dieser Rechnung versteht sich für jeden Chemiker von selbst. Bei genauen Untersuchungen wird noch besonders zu berücksichtigen seyn, ob neben der organischen Substanz andere Körper zugegen sind, welche gleichfalls oxydirt werden, besonders Eisenoxydul, Schwefelwasserstoff nebst Sulfureten von Alkalimetallen und salpetrige Säure.

Nach dem beschriebenen Verfahren hat mein Arbeits-Camerad, Hr. Dr. Weidner, die Gesammtmenge organischer Substanz in mehreren Rostocker Wässern bestimmt und gefunden, daß die Menge des zur Oxydation der organischen Substanz erforderlichen Sauerstoffes bei den oben als gut bezeichneten Wässern auf den Liter Wasser durchschnittlich 0,8 bis 1,6 Milligramme beträgt, bei den als mittelmäßig bezeichneten 3 bis 5 Milligramme, bei den schlechten 6 bis 8 Milligramme; dieß würde, wenn wir eine Zusammensetzung der organischen Substanz, ähnlich derjenigen der Humuskörper, zu Grunde legen, einem Gehalte der Wässer an resp. 0,53 bis 1,06, 2 bis 3,3 und 4 bis 5,3 Milligrammen organischer Substanz im Liter, oder in 100,000 Gewichtstheilen Wasser resp. 0,053 bis 0,106, 0,2 bis 0,33 und 0,4 bis 0,53 Gewichtstheilen organischer Substanz entsprechen. Dieses Zahlenverhältniß zeigte sich jedoch in nicht seltenen Fällen keineswegs der wirklichen Güte des Wassers correspondirend; als Beispiel, welches zugleich zur Bekräftigung der obigen Ausführungen über die mehr motivirt erscheinenden Maßnahmen zur Prüfung der Wässer auf ihren gesundheitlichen Werth dienen möge, will ich das Wasser des Brunnens unter meinem Hause anführen, welches nach seinem Geschmack, den daran gemachten gesundheitlichen Erfahrungen und nach dem Ergebniß der Prüfung durch zugesetzte Kalkmilch und kalte Einwirkung von Uebermangansäure zu den besten Wässern Rostock's zählt, nach seiner Gesammtmenge organischer Substanz aber in dieselbe Kategorie gestellt werden müßte, wie die geringsten unter den als mittelmäßig bezeichneten Rostocker Wässern: zur Oxydation der im Liter dieses Brunnenwassers enthaltenen organischen Substanz sind 4,78 Milligramme Sauerstoff erforderlich.

2. Verfahren zum Desinficiren und Trinkbarmachen schlechten Wassers.

Wenn Frankland zur Reinigung eines schlechten Wassers das Filtriren durch Knochenkohle empfiehlt, so geschieht dieß gewiß mit gutem Grunde, ich halte aber dennoch dieses Reinigungsverfahren, so sehr es auch alle färbende, riechende und schmeckende Beimengung entfernt, nicht radical genug, um Sicherheit zu geben, daß in einem so gereingten

Wasser nicht beim Stehen nach einiger Zeit wieder Fäulnißfermentationen auftreten, oder es müßte von dem Reinigungsmittel so viel verwendet werden, daß dadurch seine universelle praktische Anwendbarkeit wiederum beschränkt wird. Die Sicherheit der Ertödtung von Fermenten durch starkes Kochen empfiehlt letzteres als das einfachste und nächstliegende Mittel, unsere Gesundheit vor den schädlichen Einflüssen des schlechten Trinkwassers, worauf wir angewiesen sind, zu schützen. Es ist aber auch dieses Mittel unter vielen Umständen, z. B. für Truppenmassen auf Märschen, für Reisende u. s. w. nicht anwendbar, abgesehen davon, daß das Wasser nach dem Kochen und Abkühlen gewöhnlich noch filtrirt werden muß und dennoch mehr oder minder unappetitlich bleibt. Eine sehr leicht und überall anwendbare Hülfe zum Desinficiren und Trinkbarmachen schlechten Wassers gewährt wiederum das übermangansaure Kali. Dasselbe ist rein und wohlfeil aus chemischen Fabriken zu beziehen, die auf Märschen und Reisen etwa nothwendig werdenden Mengen desselben sind viel zu klein, um unter etwaigen Bedenken mit in Betracht zu kommen und den Zweck selbst erfüllt das Mittel besser als jedes andere. Die Reinigungsprocedur besteht einfach darin, daß man in dem Wasser ein wenig Kalkmilch (welche in der nöthigen Menge aus vorräthigem Pulver von staubförmig gelöschtem Kalk jedesmal ohne Weiteres bereitet werden kann) vertheilt und von einer nach Bedarf frisch bereiteten Lösung des übermangansauren Kalis so viel nach und nach zusetzt, bis das umgerührte und durch freiwillige Sedimentirung geklärte Gemisch nach etwa $^1/_4$ Stunde noch schwach röthlich gefärbt erscheint; es verliert diese Färbung alsbald noch vollends; das Wasser von dem gebildeten Niederschlage, welcher außer Manganoxyd und Kalkverbindungen auch alle im Wasser suspendirt gewesenen organischen und unorganischen Massen (Infusorien, Algen, Schlammtheile ꝛc.) einschließt, abgegossen (oder zur Noth abfiltrirt) enthält noch Aetzkalk gelöst und entbehrt des den Wohlgeschmack wesentlich mitbedingenden Kohlensäuregehaltes; es bedarf nur noch eines Zusatzes von etwas doppelt-kohlensaurem Natron und nach der durch dieses geschehenen Ausfällung des Kalkes der Hinzufügung einer das kohlensaure Natron kaum übersättigenden Menge Salzsäure, um den vorher vermißten Wohlgeschmack hervorzurufen. Der Verbrauch an übermangansaurem Kali wird sich in den seltensten Fällen höher als $^1/_{10000}$ des Wassers, in der Regel kaum halb so groß herausstellen; wäre es $^1/_{20000}$, so würden sich auf den Kubikfuß Wasser $1^1/_2$ Gramme berechnen, es würde 1 Pfd. übermangansaures Kali, welches aus chemischen Fabriken zum Preise von ungefähr 4 Thlr. bezogen werden kann, ausreichen zum Desinficiren von 333 Kubikfuß oder 50 Orhoft.

3. Bestimmung des Härtegrades eines Wassers.

Für die Hauswirthschaft und technische Verwendung des Wassers ist von überwiegender Bedeutung sein Gehalt an Kalk und Magnesia als denjenigen Bestandtheilen, welche die als Härte bezeichnete Eigenschaft des Wassers bedingen. In dem Grade der Härte begegnen wir Abstufungen innerhalb weiter Grenzen. Um dieselben in Zahlen auszudrücken, dient als Einheit, also als ein Härtegrad, gewöhnlich nach der von dem Engländer Clark eingeführten Norm: je 1 Theil kohlensaurer Kalk oder die dafür äquivalente Menge Magnesia auf 70,000 Theile (1 Grän auf 1 Gallon = 70,000 Gräns) Wasser; es ist aber schon mehrfach mit Recht monirt, daß wir uns von dieser aus dem Verhältniß des genannten englischen Gewichtes und kubischen Maaßes entnommenen auf die Maaße und Gewichte anderer Länder nicht zutreffenden Norm lossagen und dafür lieber je 1 Theil Kalk (Calciumoxyd) oder die diesem äquivalente Menge Magnesia auf 100,000 Theile Wasser als einen Härtegrad annehmen sollten. Die von Clark empfohlene und später von Wilson verbesserte Methode der Härtegradbestimmung[60] beruht bekanntlich auf Messung der Menge einer entsprechend titrirten Seifelösung, welche mindestens nothwendig ist, um nach dem Messen mit einer bestimmten Menge des zu prüfenden Wassers und nach dem Schütteln des Gemisches einen Schaum zu geben, welcher nach 5 Minuten langem ruhigem Stehen des Gefäßes noch nicht wieder zusammengesunken ist, wie dieß der Fall seyn würde, wenn nicht genug Seifelösung zugesetzt war.

Der Härtegrad des Rostocker Warnowwassers ist etwas über 9; fast eben so groß, nur meistens etwas geringer, ist derjenige des Wassers in dem Röhrennetz der städtischen Wasserleitung, derselbe steigt auch zuweilen etwas über 10; nahe damit übereinstimmend, also 9 bis 10 Grad, ist die Härte des Wassers unserer Teiche; in den gegrabenen Brunnen Rostock's steigt die Härte bis auf 60 Grad, meistens jedoch nicht über 30 bis 50 Grad, variirt auch in einem und demselben Brunnen zu verschiedenen Zeiten je nach dem Wechsel der Reichlichkeit des Zuflusses von weicherem oder härterem Wasser.

Wie sehr wir Ursache haben, für eine Menge von Verwendungen des Wassers den Härtegrad zu berücksichtigen, um nach genommener genauerer Kenntniß desselben unter den verfügbaren Wässern das als

---

60 Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXIX S. 318; polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 370.

das weichste erkannte auszuwählen oder da wo uns nur ein hartes Wasser zu Gebote steht, dieses vor dem Gebrauche weich zu machen, ergibt sich aus folgenden Betrachtungen:

Die universellste von den Verwendungen des Wassers, wobei dessen Härte schwer in das Gewicht der Leistung und der Geldkosten fällt, ist: zum Waschen. Hierzu ist Seife als unentbehrliches, durch keinen anderen Stoff genügend ersetzbares Hülfsmaterial erforderlich. Die Größe des Seifeverbrauches beim Waschen hängt wesentlich von der Härte des Wassers ab: man kann annehmen, daß durch 1 Theil Kalk oder eine äquivalente Menge (0,7143 Gewichtstheile) Magnesia 12 Theile guter (70 Procent Fettsäure, 10 Natron und 20 Wasser enthaltende) Kernseife unwirksam gemacht werden; das fettsaure Alkali der Seife zersetzt sich mit den erdigen Salzen so, daß eine Verbindung der Fettsäure mit Kalk resp. Magnesia entsteht; diese Erdseife vereitelt durch ihre Unlöslichkeit und sonstigen Eigenschaften die beabsichtigten Wirkungen, erweist sich sogar als eine die Losspülung des Schmutzes von unserer Haut oder von den Zeugfasern der Wäsche erschwerende zähschmierige Substanz, welche auf die zu reinigenden Flächen sich auflegend und Staub-, Ruß- 2c. Theile durch Adhäsion festhaltend, als neu hinzutretende hinderliche Verunreinigung zum Vorschein kommen kann. Die ausgezeichneten Wirkungen der durch Erdsalze nicht zersetzten Seifelösung sind zum vorwiegenden Theile mechanischer Art und hängen mit der Eigenschaft einer solchen Lösung, beim Schütteln Schaum zu bilden, zusammen, können daher auch durch ähnlich sich verhaltende Flüssigkeiten, z. B. Abkochungen von Seifenkrautwurzel oder Quillay-Rinde, in einem gewissen Grade, hervorgebracht werden; die Oberfläche eines jeden einzelnen von den unzähligen Bläschen, welche in einer Seifenschaum-Masse beisammen sind und beim Waschen an dem zu reinigenden Gegenstande hin und her bewegt werden, dient als Adhäsionsfläche zum Anheften der fettigen und festen Partikelchen mannichfaltigster Kategorie, welche durch diesen gegen die Adhäsionswirkung der Zeugfasern erfolgreich geführten Kampf von letzteren losgerissen, nach dem Zusammensinken des Schaumes in der Seifenmasse suspendirt bleiben und leicht vollends weggespült werden können. Seife zu einem Wasser zugesetzt fängt erst an zu wirken, wenn die Lösung schäumt, dieß geschieht aber nicht eher, als nachdem alle im Wasser gelösten Erdsalze mit einer entsprechenden Menge von Seife in dem oben ausgesprochenen Sinne sich umgesetzt haben und die erdige Substanz als unlösliche Erdseife ausgeschieden ist. Nach der wohlbegründeten Annahme, daß hierbei 1 Theil Kalk 12 Theile Seife verbraucht, läßt sich leicht berechnen, wie groß in jedem besonderen Falle dieser Verlust nach Maß-

gabe des bei dem Wasser befundenen Härtegrades ist. Beträgt dieser z. B. 30, so wird auf jeden Kubikfuß solchen Wassers $^1/_5$ Pfd. Seife nicht nur unnütz, sondern noch obendrein zur Erschwerniß des Waschens und zum Schaden für das schöne Aussehen der Wäsche verbraucht. In meinem eigenen Haushalte von 9 Personen sind jährlich ungefähr 17 größere Wäschen; zu jeder derselben werden mindestens 12 Kubikfuß Wasser verbraucht, auf's Jahr also in runder Zahl 200 Kubikfuß; würde statt des vom Dache des Hauses weit mehr als hinreichend zu Gebote stehenden Regenwassers Brunnenwasser von 30 Härtegraden zur Wäsche genommen, so müßten jährlich 40 Pfd. guter Seife und außerdem ein guter Theil Arbeit mehr aufgewendet werden. Die 9 Härtegrade des Warnowwassers repräsentiren fast den dritten Theil jenes Verlustes, motiviren es daher immer noch, dem viel weicheren Regenwasser, wo man dasselbe haben kann, den Vorzug zu geben und auf Ansammlung desselben zu wirthschaftlichen Verwendungs-Zwecken Bedacht zu nehmen. — Aus den Betrachtungen über die Art, wie beim Waschen die Härte des Wassers doppelt nachtheilig wirkt, leitet sich der Vortheil her, den es gewährt, wenn die Menge des hierzu verbrauchten Wassers auf das möglichste Minimum reducirt wird.

Eine ähnliche Zersetzung wie mit der Seife gehen die Erdsalze des Wassers mit den casein- und albuminartigen Bestandtheilen unserer Nahrungsmittel ein, wenn diese mit hartem Wasser gekocht werden. Dieß hat namentlich Anwendung auf Hülsenfrüchte, aber auch auf andere Gemüse, ferner auf Reis, Milch, Fleisch, Thee u. s. w.; die so entstehenden Kalkalbuminate widerstehen der erweichenden Einwirkung des Kochens und machen es jeder Hausfrau zu einem wohlberechtigten Gegenstande der Fürsorge, in der Küche weiches Wasser zu haben, zumal da solches auch die Reinigung der gebrauchten Koch- und Eßgeschirre erleichtert.

Wie sehr der Betrieb vieler technischer Gewerbe durch weiches Wasser, zumal wenn mit seinem Verbrauche nicht gegeizt zu werden braucht, begünstigt wird, ist allbekannt und von jedem dabei betheiligten Gewerbetreibenden gewürdigt. Von Seiten der Chemie erwarten manche Gewerbe, u. a. Bäckerei, Bierbrauerei, Branntweinbrennerei, Gerberei, Leimfabrication, Färberei, zu dem allgemeinen wissenschaftlich erklärenden Commentare über die Bedeutung der Qualität des Wassers noch ein genaueres Eingehen auf allerlei bisher ungelöst gebliebene Einzelfragen. Der Architekt zählt die erdigen Bestandtheile des Wassers in den Verbindungsformen, wie sie den Brunnenwässern gewöhnlich angehören (als kohlensaure und schwefelsaure Salze) nicht zu seinen Feinden, wohl aber

und um so mehr Kochsalz und andere Alkalisalze und von erdigen Salzen die durch Leichtlöslichkeit ausgezeichneten, insbesondere Chlorcalcium, Chlormagnesium und salpetersaure Kalkerde resp. Magnesia. Das Feuchtwerden des Mauerwerkes und der Stuccaturarbeiten mit allen daraus hervorgehenden schlimmen Consequenzen ist häufig nur dadurch verschuldet, daß das erste beste hierauf zuvor nicht untersuchte Wasser zum Kalklöschen, zur Mörtelbereitung und zum Anrühren der Stuckmaterialien verwendet war.

4. Ueber das künstliche Weichmachen harten Wassers.

Die Maßnahmen zum Weichmachen des Wassers sind zum Theil eben so leicht ausführbar als wohlfeil und es ist daher unbegreiflich, daß sie im Allgemeinen so wenig zur Anwendung kommen, wo kein weiches Wasser zu Gebote steht und das verfügbare harte Wasser fortwährend die größten Uebelstände verursacht, wie dieß z. B. aus den alltäglichen Klagen über den Kesselstein der Dampfkessel hervorleuchtet.

Am leichtesten sind der kohlensaure Kalk und die kohlensaure Magnesia zu beseitigen, von denen besonders der erstere überwiegenden Antheil an der Härte der gewöhnlichen Wässer hat. Der kohlensaure Kalk ist in etwas mehr als 10,000 Theilen bloßen Wassers von gewöhnlicher Temperatur und in ungefähr 8900 Theilen kochenden Wassers löslich; ersteres entspricht, da der kohlensaure Kalk 56 Proc. Kalk enthält, 5,6, die andere Zahl beinahe 5 Härtegraden. Durch Zusatz von Ammoniak oder kohlensaurem Ammoniak wird die Löslichkeit abgeschwächt auf das Verhältniß von 1 Theil kohlensaurem Kalk, welcher in 65,000 Thln. Wasser gelöst bleibt, der Härtegrad also auf weniger als 1 vermindert; hieraus erklärt es sich, daß Wasser, welches mit Ammoniak versetzt ist, beim Gebrauche zum Waschen von Händen und Gesicht eine so außerordentlich weiche Beschaffenheit zeigt und darf eine Flasche mit wässerigem Ammoniak (Salmiak-Spiritus) als eine angenehme Zuthat zu den Utensilien des Waschtisches empfohlen werden, zumal dasselbe die schon an und für sich wohlthätig reinigende Wirkung des reinen Wassers auf die Haut sehr unterstützt; es genügt etwas mehr als ein Theelöffel voll davon auf eine Portion Wasser, wie sie dem Toilette-Zwecke gewöhnlich dient. Gegenwart von Kohlensäure in dem Wasser erhöht die Löslichkeit des kohlensauren Kalkes dahin, daß, wenn das Wasser bei gewöhnlicher Temperatur und unter dem einfachen Atmosphärendruck mit Kohlensäure gesättigt ist, das ungefähr Achtfache der ohne Mitwirkung freier Kohlensäure löslichen Menge kohlensaurer Kalk darin enthalten, der durch diesen Stoff bedingte Härtegrad also auf etwa 45 erhöht seyn kann. Nicht nur

das aus tieferen Bodenschichten kommende gewöhnliche Quellwasser enthält freie Kohlensäure und durch deren Vermittelung eine größere Menge kohlensauren Kalk gelöst, sondern auch das Wasser der Bäche, Flüsse und Binnen-Seen, ja selbst das Regenwasser; in 1 Liter des letzteren fand Baumert 17,7 Kubikcentimeter (etwa 35 Milligramme) Kohlensäure, Poggiale in dem Seine-Wasser bei Paris durchschnittlich 23,3 Kubikcentimeter (46 Milligramme); im Liter Warnow-Wasser wurden bei einer kürzlich im hiesigen Laboratorium damit vorgenommenen Untersuchung sogar 57, in demjenigen aus einer Röhrenleitung 51 Milligr. freier Kohlensäure nachgewiesen. Es ist daher begreiflich, daß der Härtegrad der Flußwässer, auch wenn er nur durch kohlensauren Kalk bedingt ist, sehr gewöhnlich größer befunden wird als der Löslichkeit dieses Körpers in bloßem Wasser entspricht. Durch Kochen wird die Kohlensäure aus dem Wasser entfernt und mit ihr die ganze Menge des durch ihre Vermittelung gelöst gewesenen kohlensauren Kalkes. An dem Warnow-Wasser habe ich mich selbst überzeugt, daß wenn es stark gekocht wird, kohlensaurer Kalk sich daraus niederschlägt und die Härte bis auf ungefähr 6 Grad vermindert wird. Von der kohlensauren Magnesia gilt in den erwähnten Beziehungen etwas Aehnliches wie vom kohlensauren Kalk. Neben der Anwendung des Kochens zum Erweichen des Wassers empfiehlt sich ein anderes, meistens noch leichter ausführbares Mittel: das Vermischen des Wassers mit so viel Kalkmilch, daß die freie Kohlensäure durch Kalk gebunden und der so neu gebildete kohlensaure Kalk zugleich mit dem durch die Kohlensäure gelöst gewesenen niedergeschlagen wird. Das hierdurch oder durch Kochen erweichte Wasser wird nicht eher in Gebrauch genommen werden dürfen, als bis der gefällte kohlensaure Kalk sich nebst etwaiger Magnesia, auch wohl einem Theile der organischen Substanz und gelöst gewesenem Eisenoxydul, gehörig abgesetzt hat, was ziemlich schnell zu geschehen pflegt. Wie viel Kalkmilch für ein bestimmtes Wasser zu nehmen sey, ist durch einen besonderen Versuch festzustellen, dessen Ergebniß natürlich nur so lange maßgebend seyn kann, als sich die Beschaffenheit des Wassers nicht ändert. Von klarem Kalkwasser, dessen Kalkgehalt mittelst einer titrirten Oxalsäurelösung festgestellt war, läßt man zu einem bestimmten Volumen des zu prüfenden Wassers so viel zufließen, bis nach vorausgegangenem Umrühren ein weiterer Zusatz des Kalkwassers keine Trübung mehr hervorbringt; waren z. B. auf 1 Liter Wasser 150 Kubikcentimeter eines Kalkwassers verbraucht, welches genau 1 Gramm Kalk im Liter enthält, so gehört zum Weichmachen von je 1 preuß. Kubikfuß (30,92 Liter) Wasser die aus 4,638 Grm. reinem Aetzkalk dargestellte Kalkmilch. Vergleicht man mit

diesem Ergebniß die Differenz zwischen dem Härtegrad des gekochten und nicht gekochten Wassers, so stellt sich heraus, ob die freie Kohlensäure einem gleichen Aequivalente des durch ihre Vermittelung gelöst gewesenen kohlensauren Kalkes entsprach oder ob gegen diesen ein Ueberschuß freier Kohlensäure vorhanden war.

Weder durch Kochen, noch durch Kalkmilch wird der Kalk-Antheil aus dem Wasser gefällt, welcher als gelöster Gyps oder Chlorcalcium, salpetersaurer Kalk ꝛc. darin enthalten war; aus allen Magnesiumverbindungen wird durch Kalk Magnesia abgeschieden. Das bloße Kochen des Wassers reicht daher zum Weichmachen nur aus, wenn die Erden ausschließlich als kohlensaure Salze darin enthalten sind; von den nach dem Kochen gelöst bleibenden Erdsalzen werden durch Kalk nur die Magnesiumverbindungen so zersetzt, daß der auf diese kommende Theil der Härte beseitigt wird. Zusatz von kohlensaurem Natron zu einem Wasser, welches lösliche Kalk- und Magnesiasalze enthält, fällt den Kalk als kohlensauren Kalk, minder vollständig die Magnesia, letztere als basisch kohlensaures Salz; die mit beiden Erden verbunden gewesenen Säuren bleiben als Natriumverbindungen gelöst. Enthielt das Wasser freie Kohlensäure, so verhindert diese die Vollständigkeit der Fällung in so weit, als sie das Gelöstbleiben von kohlensauren Erden vermittelt; ein entsprechend reichlicherer als aus dem Härtegrade des Wassers berechneter Zusatz von kohlensaurem Natron würde zweifach-kohlensaures Natron bilden, welches, wenn auch noch überschüssiges neutrales kohlensaures Natron hinzukäme, die Fällung des Kalkes nicht wesentlich und noch weniger die der Magnesia vervollständigen würde. Mit Rücksicht auf die Magnesia hat man neben dem kohlensauren Natron eine Beigabe von Natron-Wasserglas (für je 1 Theil Magnesia auf 100,000 Theile Wasser eine Quantität Wasserglas, welche 3 Theile Kieselsäure enthält) empfohlen; die Menge des kohlensauren Natrons, wodurch der Kalk gefällt werden soll, berechnet sich (ohne Rücksicht auf die freie Kohlensäure des Wassers) zu je 19 Milligrm. krystallisirter Soda auf jeden durch den Kalk löslicher Kalksatze bedingten Härtegrad eines Liters Wassers, oder die 30,9fache Menge für jeden Härtegrad eines preuß. Kubikfußes Wasser; bei einem Wasser von 30 Härtegraden würde demnach auf jeden Liter 0,57 Grm. entwässerte oder 1,538 Grm. krystallisirte Soda zum Weichmachen gehören; auf den Kubikfuß macht dieß 17,6 Gramme (= $1^1/_{16}$ Loth) resp. 47,52 Grm. (= $2^9/_{10}$ Loth).

Als das zweckmäßigste Mittel, Wasser, worin außer kohlensauren Erden noch Gyps und andere lösliche Kalk- und

Magnesiasalze enthalten sind, weichzumachen, empfehle ich die combinirte Anwendung von Aetzkalk und Soda; die Berechnung der Menge beider ergibt sich aus der an einer Portion des Wassers vorausgegangenen Ermittelung zuerst des Quantums Kalk, welches zur Fällung der freien Kohlensäure, sowie der mittelst dieser gelösten kohlensauren Erde und der Magnesia erforderlich ist, und sodann des nach dieser Fällung übrig gebliebenen Härtegrades; nach dem letzteren bemißt sich der nöthige Zusatz von kohlensaurem Natron. Der Techniker, welcher in dergleichen Ermittelungen nicht geübt ist, thut wohl, wenn er deßhalb die Hülfe eines erfahrenen Chemikers angeht, indem er demselben wegen des betreffenden Wassers die Fragen vorlegt: 1) welches ist der gesammte Härtegrad des Wassers? 2) wie viel reiner Aetzkalk gehören auf eine Maaßeinheit, etwa auf 1 preuß. Kubikfuß des Wassers, um Alles zu fällen, was durch Kalkmilch fällbar ist? 3) wie viel reiner Aetzkalk ist in dem zur Verfügung stehenden gebrannten Kalk enthalten? und um wie viel mehr ist von letzterem zu nehmen, damit der ad 2 gefundenen Kalkmenge entsprochen werde? 4) wie groß ist die Zahl der Härtegrade, welche bleibt, nachdem der Kalk, soweit als es durch ihn geschehen kann, erweichend gewirkt hat? und welche Menge von krystallisirter, resp. entwässerter Soda berechnet sich daraus auf die angenommene Volumeinheit des Wassers, um das Weichmachen zu vollenden? Die Manipulation mit dem Kalk und der Soda ist, ersteren betreffend, schon oben erwähnt; der Kalk wird also gelöscht und vor dem Zusetzen zum Wasser mit einer kleineren Menge Wasser zu homogener Kalkmilch zerrührt, die Soda wird einfach vorher im Wasser gelöst; meistens wird es genügen, die bemessenen Portionen von Kalkmilch und Sodalösung gemeinsam zum Wasser zu gießen und durch Umrühren gleichmäßig darin zu vertheilen, in manchen Fällen könnte es jedoch wirksamer seyn, daß man erst die Kalkmilch wirken lasse und nachdem der durch sie gebildete Niederschlag sich abgesetzt hat, die Soda zusetze. Vollkommenste Enthärtung, wenn eine solche in einzelnen Fällen erwünscht seyn könnte, würde sich durch Zusatz von Seifelösung zu dem Wasser, welches durch Kochen oder durch Kalk resp. letzteren und Soda bis auf 5,6 Härtegrade herabgebracht ist, erreichen lassen; es würden für jeden Liter Wasser 67 Milligramme guter Seife, für den preuß. Kubikfuß also etwas über 2 Gramme ($^1/_8$ Loth) zu verwenden seyn. Als ich einmal in dem eigenen Haushalte bei einer großen Wäsche, wozu das Regenwasser fehlte, veranlaßt war, das harte Wasser meiner Pumpe zu erweichen, verfuhr ich genau nach den beschriebenen Normen; die davon nicht unterrichteten Wäscherinnen waren über die Leistung dieses Wassers so erstaunt, daß

sie den Wunsch aussprachen: sie möchten immer nur mit solchem Wasser waschen dürfen.

LXI.

Ueber einige Untersuchungen, welche in der letzten Zeit bezüglich der Dialyse durch inducirte Ströme und hinsichtlich des elektrischen Kohlenlichtes in Paris ausgeführt worden sind.

Im Auftrage des kaiserl. französischen Ministers des öffentlichen Unterrichtes wurde in der Sorbonne ein Laboratorium für physikalische Untersuchungen eingerichtet, wo nunmehr auch eine magneto-elektrische Maschine der Gesellschaft l'Alliance aufgestellt und zu weiteren Untersuchungen zur Verfügung gestellt worden ist. Die Einrichtung dieser von Nollet's Patent herrührenden Apparate ist bereits in diesem Journale (Bd. CLXVII S. 104, Jahrgang 1863) näher beschrieben worden, und besteht bekanntlich im Allgemeinen aus 8 Inductoren, von denen die Spirale eines jeden aus einem 160 Meter langen Kupferdraht von 1 Millimet. Dicke (bei der neuen Maschine) gebildet ist, und wobei 8 zusammengesetzte Hufeisenmagnete zur Erregung der inducirten Ströme verwendet sind. Bei jeder Rotation werden daher 16 Inductionsströme von entgegengesetztem Zeichen unmittelbar auf einander folgen, und es hängt also lediglich von der Rotationsgeschwindigkeit der Hauptwelle ab, ob jene Ströme als fast continuirliche erscheinen, oder in der Discontinuität zur Wirksamkeit kommen, in welcher sie eigentlich hervorgerufen werden. Die in Rede stehende Maschine wird durch ein Wasserrad als Motor in Thätigkeit erhalten, und man kann hierbei nach Belieben die Rotationsgeschwindigkeit zwischen 250 und 800 Umdrehungen variiren lassen; gewöhnlich wird sie in einem Zustande erhalten, bei welchem ihre Hauptwelle 500 Umdrehungen in der Minute vollführt.

Für manche Wirkungen erscheint es (jedoch nur im Allgemeinen) als gleichgültig, ob die bei jeder Umdrehung entstehenden 16 Ströme alle gleich gerichtet sind, oder ob die unmittelbar je zwei auf einander folgenden entgegengesetzte Richtung haben; unter Anderem ist jenes der Fall, wenn man mittelst des Apparates das Kohlenlicht erzeugen und bloß von diesem für praktische Beleuchtungszwecke Anwendung machen will. Manche Wirkungen aber, wie ein großer Theil der

elektrischen, erfordern, daß entweder die sämmtlichen Ströme unter Anwendung eines Commutators gleichgerichtet werden oder daß unter den sämmtlichen nur eine Gruppe aus 8 Strömen bei jeder Umdrehung zur Thätigkeit komme, welche schon an und für sich nach einem Sinne die Leitung circuliren.

Interessant in dieser Beziehung sind nun die Bemerkungen, welche E. Bouchette in seiner Mittheilung an die französische Akademie (Comptes rendus, t. LXV p. 759, Nov. 1867) niedergelegt hat, und die sich auf die einleitenden Versuche zu den Untersuchungen „über die Dialyse durch inducirte Ströme" beziehen; aus jener Mittheilung soll nun Einiges hervorgehoben werden. Zunächst war es dem Experimentator darum zu thun, sich über die elektromotorische Kraft jener Stromquelle einigen Aufschluß zu verschaffen. Ohne das hierbei eingeschlagene Verfahren näher zu beschreiben — indem er sich das Weitere hierüber für eine nächste Mittheilung vorbehält — bemerkt Bouchette, daß er zu dem Ende die Maschine mit einem Commutator versah, um den sämmtlichen Strömen einerlei Richtung zu geben, und außerdem in die Kette „eine Batterie von 36 Elementen mit Kupfervitriol" (vermuthlich eine Daniell'sche Batterie aus 36 Elementen) einschaltete, deren Strom nach Belieben entweder jenem des Inductionsapparates gleich- oder entgegengerichtet werden konnte. Durch annähernde Versuche stellte sich unter Benutzung einer Sinusboussole nun heraus, daß die elektromotorische Kraft des Nollet'schen Apparates das Vierfache von jener der Batterie sey, also so groß als jene einer Batterie der genannten Art von 144 Elementen. — Wurde der Commutator hinweggelassen, so konnte man an dem hierbei angewendeten magnetischen Rheometer eine bestimmte und wahrnehmbare Ablenkung während der Thätigkeit der Maschine nicht erhalten. Man weiß, daß wenn die alternirenden und beständig wechselnden Ströme durch ein gewöhnliches Voltameter gehen, die Elektroden des letzteren sich mit einer Mischung aus Sauerstoff und Wasserstoff bekleiden, ebenso ist es unmöglich, in einem Voltameter mit einer Lösung aus schwefelsaurem Kupferoxyd eine bestimmte Elektrolyse zu erzielen. Hingegen kann man bekanntlich durch verschiedene Verfahrungsweisen die Anordnung treffen, daß eine Reihe der inducirten Ströme keine Wirkung hervorbringe oder ausgeschieden werde, während dann nur die gleichgerichteten zur Wirksamkeit kommen. Das von Bouchette hierfür angewendete Verfahren bestand darin, daß in die Kette ein Voltameter mit gesäuertem Wasser eingeschaltet wurde, dessen Elektroden aus hinreichend feinem Platindrahte mehr oder weniger in die Flüssigkeit eingetaucht werden konnten. Wurde die eine der Elektroden ganz in die Flüssigkeit getaucht,

während die andere bloß die Oberfläche der letzteren berührte, so kam die Spitze dieser Elektrode zum Glühen; als letztere etwa 7 bis 8 Millimeter tief in das gesäuerte Wasser gebracht wurde, bildete sich um dieselbe eine leuchtende Hülle. Von diesem Momente an erhielt man eine Reihe von vollkommen polarisirenden Strömen. Die Galvanometernadel zeigte eine starke Ablenkung nach einem Sinne, aus welchem zu erkennen war, daß die leuchtende Elektrode die positive war. Wurde ein Voltameter mit einer Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd noch außerdem in die Kette gebracht, so zeigte sich, daß jene Elektrode (?) derselben, welche mit der leuchtenden des ersten in Contact gebracht wurde, sich auflöste, während an der anderen metallisches Kupfer sich ablagerte. Diese Reihe von Strömen des Inductionsapparates, wobei also jene von entgegengesetztem Zeichen herausgenommen worden war, konnte noch durch 36 Elemente mit schwefelsaurem Kupferoxyd (vermuthlich durch eine aus 36 Daniell'schen Elementen gebildete Kette) welche man denselben entgegensetzte, gehen. Das Experiment zeigte, daß es gleichgültig war, welche der beiden Elektroden dabei als die entscheidende benutzt wurde, was also zeige, daß man nach Belieben jede der beiden Stromgruppen zu modificiren im Stande sey. Sobald aber die leuchtende Elektrode noch tiefer eingetaucht wurde, so kamen wieder ähnliche Wirkungen zum Vorschein, wie vorher ohne Voltameter und unter gleichzeitigem Auftreten der beiden Stromgruppen.

Eine interessante Reihe von Versuchen, welche den Zweck hatten, zu entscheiden, ob man in dem Lichtbogen des Kohlenlichtes, welches der magneto-elektrische Apparat unter den oben genannten Umständen — ohne Anwendung eines Commutators — zu erzeugen fähig ist, die Discontinuität der Stromeswirkungen zu erkennen im Stande sey oder nicht, wurde von J. Jamin und Gust. Roger ausgeführt. Zu dem Ende wurde (Comptes rendus, t. LXVI p. 37, Januar 1868) an der Welle und rechtwinkelig zu derselben ein Silberspiegel angebracht, gegen welchen die Lichtstrahlen von der Foucault'schen elektrischen Lampe — mit welcher der Apparat versehen ist — geworfen wurden. „Die durch ein Linsensystem concentrirten Lichtstrahlen wurden vom Spiegel reflectirt, und hierdurch ein objectives Bild der Kohlenelektroden auf einem Schirme erzeugt. Dieses Bild beschreibt in der gleichen Zeit wie die Maschine einen leuchtenden Kreis, dessen Licht wegen der großen Drehungsgeschwindigkeit des Apparates persistent erscheint." Wird der Spiegel fix gemacht, so sieht man die beiden Kohlenelektroden übereinander und durch den Lichtbogen von einander getrennt; sobald er aber wieder in Drehung versetzt wird „beschreiben die beiden Kohlenspitzen zwei durch einen horizontalen

Durchmesser von einander getrennte excentrische Kreise, und man sieht bloß oben und unten das violette Licht des Kohlenlichtbogens." Es zeigten sich also im Bilde keine Unterbrechungsstellen, das Bild erschien vielmehr continuirlich; nur war eine geringe Zunahme der Beleuchtung und des violetten Lichtes des Bogens bei den ersten 16 Lagen zu bemerken, während bei den letzten 16 die Kohlen etwas weniger stark leuchteten und der Lichtbogen nicht vorhanden war. Das Bild der oberen Elektrode war immer lebhafter als jenes der unteren, die Zunahme der Lichtintensität erschien jedoch bald oben, bald unten. Als besonders beachtenswerth aber sey hervorzuheben, daß das Bild des Lichtbogens sehr schwach im Verhältnisse zu dem war, das von den Kohlen direct ausging; es ist also insbesondere die bedeutend hohe Glühhitze der Kohlentheilchen selbst, denen der Lichtbogen eine starke Intensität verdankt. Zum Schlusse bemerkt noch unsere Quelle Folgendes: „Außerdem geht hieraus (aus den angestellten Versuchen nämlich) hervor, daß das Licht — des magneto-elektrischen Apparates — weniger reich an chemischen Strahlen sey, wie jenes, welches an derselben elektrischen Lampe vom Strome einer Volta'schen Batterie erzeugt wird. Es ist also in der That bemerkenswerth, daß die magneto-elektrische Maschine zur Beleuchtung von Küsten geeigneter ist, als eine Volta'sche Batterie." Diese Eigenthümlichkeit des sogen. magneto-elektrischen Kohlenlichtes ist zwar schon früher vermuthungsweise ausgesprochen worden; ihre Begründung ist jedoch noch nicht sicher, da durch die Versuche nicht nachgewiesen worden ist, welchen Antheil die an gedachten Bildern beobachteten Erscheinungen bezüglich der Farbe des Lichtbogens der Silberspiegel und überhaupt der Beleuchtungsapparat selbst hat.

Zum Schlusse mögen noch die von F. P. Le Roux bei seinen Untersuchungen über das elektrische Licht gefundenen Thatsachen nach der uns vorliegenden Quelle (Comptes rendus, t. LXVI p. 42, Januar 1868) kurz erwähnt werden. Der Verfasser bemerkt, daß nach einer früher von ihm gemachten Mittheilung der Volta'sche Lichtbogen während einer ziemlich kurzen Zeit sich selbstständig unterhalten könne, da es scheine, daß die Verbreitung des Lichtstromes von der Temperatur des interpolaren Raumes abhängig sey. Es sey daher möglich, hierauf ein Verfahren zu gründen, um das elektrische Licht einer einzigen Stromquelle zu theilen, d. h. mehrere Kohlenlichtregulatoren durch denselben Rheomotor in Thätigkeit zu unterhalten. Mittelst eines Vertheilungsrades (es ist wohl hier eine selbstthätige Wippe gemeint) könne man z. B. den Strom einer Volta'schen Batterie abwechselungsweise zu zweien Regulatoren führen, so daß derselbe an jedem durch eine gewisse

Anzahl von Bruchtheilen einer Secunde, etwa $^{50}/_{100}$" wirke, und man würde dann zwei Flammen von genau gleicher Stärke erhalten. Zu diesem Zwecke seyen jedoch sehr kleine Kohlenstäbe, solche mit quadratischem Querschnitte von nicht mehr als 4 Millimeter Seite nöthig; die gegenwärtig zur Benutzung kommende Gaskohle sey ihrer Heterogenität halber für solche Anordnungen nicht geeignet, und es sey daher sehr wünschenswerth, daß die Anfertigung geeigneter Kohlenelektroden, von denen bekanntlich die Beschaffenheit des Lichtes wesentlich abhänge, zu einem eigenen industriellen Zweige sich emporzuschwingen vermöge. — Für den gedachten Zweck, um den Strom auf mehrere Apparate zu vertheilen, dürften die magneto-elektrischen Apparate besonders vortheilhaft seyn. — Aus seinen weiteren Bemerkungen geht hervor, daß der Verfasser eine Reihe von Versuchen angestellt hat, um die wechselnde Stärke des Kohlenlichtbogens zu beseitigen. Mit Vortheil könne hierfür ein Sauerstoffstrom verwendet werden. Läßt man nämlich einen sehr schwachen Strahl von Sauerstoffgas transversal gegen Kohlen und zwar gegen die Mitte des interpolaren Raumes gelangen, so nutzen sich die Kohlen auf jener Seite, von welcher der Gasstrahl kommt, schnell ab, und spitzen sich dabei excentrisch zu; der Lichtbogen ist dann nicht mehr von der Ungleichartigkeit ꝛc. der Kohlen beeinflußt, und kann überhaupt leichter nach jenem Raume hin (unter Anwendung eines Gasometers) geleitet werden, der durch das Kohlenlicht beleuchtet werden soll. Bei der unveränderlichen Lage und Stärke, welche der Lichtbogen unter dem Einflusse eines sehr schwachen Sauerstoffstrahles annimmt, könne derselbe auch seinen höchsten Glühgrad und somit auch seine größte Beleuchtungsstärke erlangen.

LXII.

Ueber eine neue Wirkung des Lichtes; von Niepce aus Saint-Victor. Sechste Abhandlung.

Aus den Comptes rendus, 1867, t. LXV p. 505.

In fünf früheren Aufsätzen[61] veröffentlichte ich die Resultate der Versuche, welche ich angestellt habe um nachzuweisen, daß alle Körper

---

61 Polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 51, Bd. CXLVIII S. 126, Bd. CLI S. 130 und 435, Bd. CLXII S. 35.

von rauher oder poröser Oberfläche, nachdem sie dem Lichte ausgesetzt gewesen waren, die Fähigkeit behalten, Silbersalze im Dunkeln in derselben Weise zu reduciren, als wären sie dem directen Lichte ausgesetzt.

Ich zeigte, daß diese Fähigkeit eine bleibende ist, und daß sie sich im Dunkeln und in freier Luft mehrere Tage lang hält, daß, wenn ein Körper sie verloren hat, man ihm dieselbe durch neue Belichtung wieder ertheilen kann; daß ferner ein Stück Pappe mit Uransalpeter oder Weinsteinsäure getränkt, den Sonnenstrahlen ausgesetzt und darauf in einem hermetisch verschlossenen Weißblechkasten aufbewahrt, die besprochene Fähigkeit noch nach mehreren Monaten in ungeschwächtem Grade besitze.

Im Dunkeln ist diese Thätigkeit auch in der Entfernung wirksam; sie kann einem anderen Körper von derselben Beschaffenheit mitgetheilt werden, vermag jedoch nicht durch Glas zu dringen. Ein italienischer Chemiker, Arnaudon, wiederholte mehrere meiner Versuche in verschiedenen Gasen, und erhielt ähnliche Resultate. Es wäre wichtig, einen solchen Versuch in luftleerem Raume anzustellen, ich war jedoch noch nicht im Stande, eine derartige Untersuchung zu machen.

Indem ich diese Thätigkeit auf den Stücken einer frisch zerbrochenen Porzellanschale, sowie auf einer matten Glasscheibe, die mit destillirtem Wasser sorgfältig gewaschen war, hervorrief, zeigte ich, daß diese Erscheinung ihren Grund nicht in der Zersetzung eines Körpers hat. Ebenso zeigte ich, daß dieses Licht kein Phosphoresciren ist, war jedoch nicht im Stande, seine Quelle zu entdecken. Man stellte nun verschiedene Vermuthungen auf, Viele läugneten sogar die Thatsache gänzlich, es ist aber noch Niemand gelungen die Aufgabe zu lösen.

In meinem ersten Aufsatz sagte ich, daß ein Kupferstich oder auch nur ein einfaches Blatt Papier, dem Lichte ausgesetzt und darauf mit einer empfindlichen Schicht, wie z. B. Jod- oder Chlorsilber, in Berührung gebracht, die Kraft hat, im Dunkeln das Silbersalz in derselben Weise, wenn auch weniger schnell zu reduciren, als wäre das Ganze dem directen Tageslichte ausgesetzt. War das Papier vor dem Belichten mit Uransalpeter oder Weinsteinsäure getränkt worden, so geht die Reduction des Silbers, besonders bei Anwendung des ersteren Stoffes, sehr schnell vor sich.

Vor Kurzem stellte ich folgenden Versuch an: Ich legte auf ein Blatt Papier sieben Stücke von gefärbtem Glase: Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo und Violett. Nachdem das Licht einige Zeit hierauf eingewirkt hatte, brachte ich das Papier mit einem anderen zusammen, welches mit Jod- oder Chlorsilber behandelt worden war und ließ beide im Dunkeln zwölf Stunden lang bei einander. Nach Verlauf dieser

Zeit fand ich, daß das rothe, orange, gelbe und grüne Glas keinen Eindruck auf der empfindlichen Schicht hervorgerufen hatte, daß hingegen Blau, Indigo und Violett das Silbersalz geschwärzt hatten.

Ich wiederholte diesen Versuch mit Papier und Pappe, welche mit Uransalpeter und Weinsteinsäure getränkt waren, und fand, daß die empfindliche Schicht in denjenigen Theilen, welche zu den oben genannten Strahlen gehörten, viel schneller einen Eindruck erhielten. Wenn ein Blatt Papier mit Uransalpeter oder Weinsteinsäure behandelt und dann der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt wird, so kann dieselbe leicht gezeigt werden, indem man eine Auflösung von Silbersalpeter über die exponirte Fläche gießt; sogleich tritt eine starke Färbung in den blauen, indigofarbenen und violetten Abschnitten auf, während die vier anderen Theile nicht die geringste Spur von Färbung zeigen, wenn die Belichtung nicht eine sehr lange war. In letzterem Falle erhält man einen leisen Eindruck in den grünen, gelben und rothen Theilen, in dem orangefarbenen aber nichts.

Wenn man die Glasstreifen auf ein Blatt Papier legt, welches mit Stärke überzogen ist, und dieses dann eine Stunde lang den Sonnenstrahlen aussetzt, so kann man denjenigen Theilen, welche von Blau, Indigo und Violett bedeckt waren, eine ziegelrothe Färbung geben, indem man die exponirte Fläche mit einer Jodkaliumlösung behandelt; letztere hat gar keinen Einfluß auf diejenigen Stellen, welche von Grün, Gelb, Orange und Roth bedeckt waren. Bildet man Jodsilber, indem man vor dem Jodkalium Silbersalpeter zur Anwendung bringt, so färbt sich das Jodsilber im Dunkeln in den stärker brechbaren Strahlen; man kann daher einen Positivdruck darstellen, indem man ein Blatt Papier unter dem Negativ belichtet, das Bild im Dunkeln entwickelt und mit Eisenvitriol verstärkt.

Ebenso machte ich Versuche mit anderen weißen und gefärbten Stoffen und den farbigen Glasscheiben, und fand, daß die Stoffe und Farben vom Lichte nur verändert werden unter Violett, Indigo und Blau. Das Licht wirkt schwächer unter violettem als unter weißem Glase; am intensivsten wirkt das directe Licht.

Schlußfolgerungen. — Aus diesen Versuchen geht hervor, daß nur die brechbarsten Strahlen des Lichtes eine zersetzende Wirkung ausüben, ferner daß die besprochene Fähigkeit rauher Körper durch die chemischen Strahlen erzeugt wird und daß dieselbe, ebenso wie das Licht selbst, die Silbersalze reducirt.

LXIII.

Photometer für photographische Processe; von Dr. Hermann Vogel.

Aus den Berliner photographischen Mittheilungen, Februar — April 1868, S. 293, 320 und 23.

Mit einer Abbildung.

I. Princip und Einrichtung.

Das von mir construirte Photometer dient zur genauen Bestimmung der Copirzeit photographischer Negative für den Pigmentdruck (Kohlendruck) und überhaupt für alle photographischen Processe, in denen das Bild nicht direct erscheint, sondern erst durch eine nachfolgende Operation, die Entwickelung, sichtbar gemacht wird, z. B. Photolithographie, Photometallographie, Emailverfahren, Anilindruck u. s. w.[62] In allen diesen Processen ist bekanntlich die Feststellung der richtigen Belichtungsdauer äußerst schwierig, da man erst bei der Entwickelung beurtheilen kann, ob dieselbe richtig war oder nicht, und ein Belichtungsfehler sich dann nur schwer corrigiren läßt. Noch schwieriger wird diese Bestimmung durch die große Veränderlichkeit der chemischen Intensität des Tageslichtes, die sich mit bloßem Auge auch nicht im Geringsten beurtheilen läßt.

Das Photometer besteht im Wesentlichen 1) aus einer halbdurchsichtigen Scala, deren Durchsichtigkeit von einem Ende nach dem anderen hin gradweise abnimmt, und deren Grade in genauem mathematischem Verhältniß zu einander stehen[63], 2) aus einem lichtempfindlichen, wochenlang haltbaren Chromatpapier, welches unter dieser Scala in ähnlicher Weise dem Lichte exponirt wird, wie ein Stück Silberpapier unter einem Negativ.

---

62 Auch für Bestimmung der Expositionszeit im Negativproceß ist das Instrument geeignet, doch bedarf man hierzu noch einer Tabelle, welche unmittelbar aus den beobachteten Photometergraden die Expositionszeit angibt. Dieselbe wird von mir berechnet und später publicirt werden. Für den Silberdruck würde sich das Instrument ebenfalls eignen. Jedoch muß hier wegen der Unempfindlichkeit desselben die Scala sehr lang seyn. Die Scala der käuflichen Instrumente ist dafür zu kurz.

63 Die Anfertigung derselben erheischt besondere Sorgfalt und eine eigenthümliche Präparation des verwendeten Rohmateriales. Um den Praktikern eine Garantie für die Richtigkeit dieses wichtigsten Theiles des Instrumentes zu bieten, fertige ich diesen selbst. (Der Verfasser ist Lehrer der Photographie an der kgl. Gewerbe-Akademie zu Berlin. Die Red.)

Diese Exposition wird in einem Holzkästchen vorgenommen, das ähnlich einem Copirrahmen eingerichtet ist, jedoch ein leichteres Nachsehen wie dieser gestattet, indem es von der Glasseite geöffnet werden kann. Dieses Kästchen trägt außerdem einen Holzdeckel, den man behufs der Exposition öffnet und schließt, ähnlich wie den Objectivdeckel an einer Camera.

Bei dieser Exposition scheint das Licht durch die halbdurchsichtige Scala hindurch und bräunt den darunter liegenden Streifen. Diese Färbung schreitet von dem dünnen nach dem dicken Ende der Scala hin fort und um so rascher, je stärker das Licht ist. Um zu erkennen, wie weit die Lichtwirkung nach dem dicken Ende hin fortgeschritten ist, sind auf die Scala Zahlen und Zeichen aufgedruckt, diese bleiben weiß und werden daher, wenn das Papier ringsum afficirt ist, sichtbar.

Oeffnet man daher das Photometer in einem halbdunkeln Zimmer oder bei Lampenlicht und beobachtet den Chrompapierstreifen, so erkennt man die Stelle, bis zu welcher die Lichtwirkung fortgeschritten ist, an der daselbst erschienenen Zahl.

II. Bestimmung der Copirgrade.

Mit diesem Instrument ist es nun zunächst sehr leicht, den Copirgrad eines Negativs nach dem neuen Pigmentdruck[64] richtig festzustellen. Man legt das Instrument gleichzeitig mit dem zu copirenden Negativ an das Licht, z. B. mit einem gleichmäßigen, drei- oder vierfachen Visitenkartennegativ, und deckt das erste Drittel des Negativs, wenn das Instrument beispielsweise 10^0, das zweite Drittel, wenn es 12^0, das dritte, wenn es 14^0 zeigt. In dieser Weise sind die einzelnen Theile bis 12, 14, 16^0 copirt worden. Man entwickelt dann das Bild und sieht nach, welcher Theil die richtige Intensität zeigt. Der bei diesem Theil verwendete Copirgrad ist der richtige Copirgrad für das ganze Negativ.

Manchmal liegt derselbe zwischen zwei der angewendeten Grade, z. B. bei 13 oder 15, dann ist Bild 12 ein wenig zu hell, Bild 14 um ein wenig zu dunkel. Sollten alle 3 probeweise genommenen Grade entweder über- oder unterexponirt seyn, so wiederhole man den Versuch mit höheren oder niedrigeren Graden. Bei großen Bildern, Landschaften u. s. w. mache man es ähnlich wie mit einem Visitnegativ, indem man hier die mit verschiedenen Graden probeweise zu copirenden Theile so abgrenzt,

---

64 Beschrieben im polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXV S. 359.

daß möglichst charakteristische Stellen — helle Licht- und tiefe Schattenmassen auf denselben liegen.

Hat man eine Anzahl Negative, so ordnet man diese nach ihrer Intensität, die der Fachmann schon mit dem bloßen Auge leicht beurtheilen kann, in drei oder mehr Classen, dünne, mittlere und dicke, bestimmt nach der oben angeführten Manier den Copirgrad eines Negativs der drei Classen und copirt darnach alle übrigen.

Bekommt man irgend ein neues Negativ, so vergleiche man dieses mit dem Auge mit einem der vorhandenen, dessen Copirgrad bekannt ist und copire es ebenso hoch.

Hat man irgend ein Negativ, dessen Copirgrad man mit dem Auge nicht sofort zu beurtheilen wagt, so kann man sich auch hier leicht mit einem einzigen Versuche helfen. Man legt einen Streifen sensibilisirten Pigmentpapieres (wie es öfter beim Beschneiden abfällt) über eine charakteristische Stelle des Negativs hinweg, exponirt gleichzeitig mit dem Photometer und deckt successive einzelne Theile des Streifens zu, wenn das Photometer auf 10, 12, 14 u. s. w. steht, überträgt und entwickelt den Streifen und sieht nach, welche Stelle richtig exponirt ist.

Wenn man einige Versuche der Art gemacht und nur kurze Zeit mit dem Pigmentdruck und dem Photometer gearbeitet hat, so gewinnt man solche Sicherheit, daß man schon mit dem Auge einem Negativ den Copirgrad ansehen kann, und kennt man diesen, dann hat in der That der ganze Copirproceß keine Schwierigkeit mehr, denn, wie Wilson richtig bemerkt, ist die Belichtung richtig, so gelingt jedes Bild.

Nun wird man vielleicht glauben, man brauche für jeden Copirrahmen ein Photometer. Das ist ein Irrthum.

Ich lege im Dunkeln zunächst Papier in sämmtliche Rahmen, welche ich copiren will. Gleichzeitig mit dem Photometer werden sie an's Licht gebracht; nachdem dasselbe auf den Copirgrad der dünnen Negative gestiegen ist, werden die ersten hereingenommen oder zugedeckt oder umgedreht, dann die zweiten, endlich die letzten; das Ganze ist eine Arbeit von wenigen Minuten bei gutem Wetter. Man muß dann sehr auf das Photometer aufpassen, um sofort zudecken zu können. Ich habe dünne Negative bei heiterem Himmel 10mal in der Stunde heruntercopirt. Sind sämmtliche Rahmen hereingenommen, so werden sie von Neuem „beschickt" (Papier eingelegt) und das Copirgeschäft beginnt von Frischem. Ist man sehr pressirt und will man auch keine Minute verlieren, so nimmt man für jede Sorte Negative (für die dünnen, mittleren und dicken) ein Photometer, das heißt also für größere Geschäfte drei.

Nun ist aber noch die Empfindlichkeit des Pigmentpapieres in Betracht zu ziehen. Diese ist verschieden. Amerikanisches Papier ist z. B. fast noch einmal so empfindlich wie englisches.

Bekommt der Photograph ein Papier von anderer Empfindlichkeit, so sind seine alten Copirgrade für dieses nicht mehr anwendbar; es ist aber leicht, nach einem einzigen Versuch die Copirgrade sämmtlicher Negative für das neue Instrument durch eine bloße Addition oder Subtraction zu berechnen.

Es wird durch einen Versuch (wie oben) der Copirgrad eines einzigen Negativs für das neue Papier festgestellt. War der Copirgrad dieses Negativs z. B. für das alte Papier = 12, für das neue = 14, so addirt man ganz einfach die Differenz 14 — 12 = 2 zu sämmtlichen schon bekannten Copirgraden der alten Negative, um die Copirgrade sämmtlicher Negative für das neue Papier zu erhalten.

Hat das neue Papier einen niedrigeren Copirgrad, z. B. 10, so ziehe man die Differenz 12 — 10 von allen bekannten Copirgraden ab.

Diese höchst einfache Umrechnung der Copirgrade beruht auf der Construction der Scala, deren Grade keineswegs rein empirisch sind, sondern in einem mathematischen Verhältniß zu einander stehen.

Dieser Umstand ist von hoher Bedeutung mit Rücksicht auf die wechselnde Empfindlichkeit der photographischen Papiere, er reducirt die mühsamen Neuversuche, welche sonst mit jedem neuen Papier nöthig seyn würden, auf einen einzigen; er gestattet ferner eine mathematische Bestimmung der Lichtstärken für den Negativproceß und die Meteorologie, und die Einführung einer chemischen Lichteinheit. Ueber diese Punkte werde ich in einer besonderen Abhandlung Bericht erstatten.

III. Bereitung des empfindlichen Photometerpapieres.

Man tauche bei Lampenlicht Steinbach- oder Rives-Rohpapier, welches man in Achtelbogen zugeschnitten hat, 3 Minuten in eine filtrirte Lösung von

1 Theil rothem chromsauren Kali in
30 „ Wasser

vollständig unter, und hänge es dann auf zum freiwilligen Trocknen.

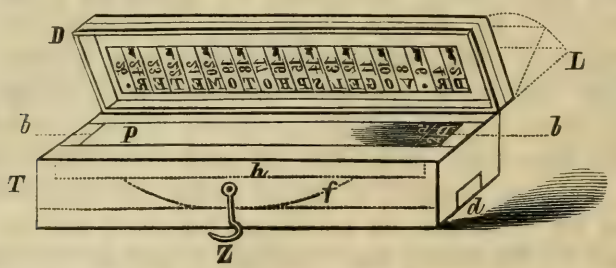
Das so bereitete Papier kann in trockenen, reinen, dunklen Holzkästen, reinlich gehandhabt, mindestens 4 Wochen lang ohne Veränderung aufbewahrt werden.

Ich benutze zur Herstellung des Photometerpapieres dieselbe chrom-

saure Kalilösung, welche auch zur Sensibilisirung der Pigmentbogen dient. In die für letzteren Zweck filtrirte Lösung tauche ich vor dem Sensibilisiren der Pigmentbogen zuerst 2 Achtelbogen Rohpapier ein. (Nach dem Sensibilisiren der Pigmentbogen ist die Flüssigkeit zur Herstellung von Photometerpapier nicht mehr brauchbar.)

IV. Beschickung des Photometers mit Papier.

Man öffne den unteren, an einem einzigen Scharnier sitzenden Deckel d, nehme das innerhalb des Kästchens, über der Feder f liegende lange Hölzchen h heraus, und benutze dieses als Schablone zum Schneiden der Photometerpapierstreifen bei Lampenlicht. Man fasse das Photometerpapier mit trockenen Fingern, und schneide Streifen von der Breite und Länge des Hölzchens, mit Hülfe einer Papierschere. Den ersten und letzten Streifen werfe man weg. Die Streifen lege man einen nach dem anderen in das geöffnete Photometerkästchen T, lege dann das Preßhölzchen wieder ein und schließe den Deckel d mit der Feder. Man öffne dann den oberen Glasdeckel D (bei Lampenlicht) und sehe zu, ob Alles glatt und fest liegt. Die Streifen müssen



unter den beiden Blechen b, b straff eingeklemmt erscheinen. Wo nicht, ist es leicht, sie von der Glasdeckelseite aus mit Hülfe eines aufgelegten Stückes reinen weißen Papieres glatt zu streichen — Alles bei Lampenlicht. Ist das geschehen, so schließe man den Glasdeckel D fest wieder und lege das Häkchen vor.

V. Gebrauch.

Das Photometer wird mit zugeklapptem oberen Holzdeckel L gleichzeitig mit sämmtlichen zu copirenden verdeckten Rahmen an das Licht gebracht, und in derselben Lage wie die Rahmen, ungefähr in der Mitte derselben aufgestellt, dann die Rahmen aufgedeckt und der obere Holzdeckel L geöffnet; nach einiger Zeit (1 Minute bis 5 Minuten, je nach dem Wetter) decke man die Rahmen zu, klappe das

Photometer zu und gehe mit letzterem in ein Dunkel-Zimmer, in welchem eine helle Lampe brennt.

Hier öffne man das Instrument und beobachte, welche Zahlen auf dem gelben Streifen erschienen sind. Zuerst erscheint Nr. 2 hell auf braunem Grunde, dann 4, dann 6 u. s. w., die höheren Zahlen natürlich blässer. Um deutlich zu erkennen, bis zu welchem Grade die Lichtwirkung vorgeschritten ist, muß man die Augen vor dem grellen Licht schützen. Man halte das offene Instrument unter oder neben eine helle Flamme, circa 18" Entfernung, so daß die Strahlen senkrecht auf das gelbe Papier fallen, dann sehe man mit dem vor dem Licht geschützten Auge schief über das Papier hin (in der Richtung des Streifens von 2 nach 25). In dieser Position erkennt man die Zahlen sehr gut. Man achte dabei nicht bloß auf die Zahlen, sondern auch auf die beigedruckten Hände und Buchstaben, welche das Erkennen des zarten Lichteindruckes wesentlich erleichtern. Leises Hin- und Herwenden des Instrumentes gibt bald die für das Erkennen vortheilhafteste Stellung. Nach einigen Versuchen hat man rasch die nöthige Sicherheit erlangt.

Wenn man aus einem sehr hellen Raum in ein halbdunkles Zimmer tritt, sieht man bekanntlich anfangs gar nichts. Nach kurzer Zeit gewöhnen sich aber die Augen an die Dunkelheit und erkennen deutlich alle Details.

Aehnliche Erfahrungen wird man auch bei Photometerbeobachtungen machen, wenn die Augen durch helles Licht geblendet sind.

Nach der Beobachtung trage man das geschlossene Photometer an seinen Platz zurück, öffne den Deckel L, decke die zugedeckten Rahmen wieder auf und exponire weiter. Nach einer oder einigen Minuten wiederhole man nach Zudecken der Rahmen die Photometerbeobachtung unter obigen Vorsichtsmaßregeln. Ist der gewünschte Copirgrad (Bestimmung desselben siehe oben) noch nicht erreicht, so wiederhole man die Arbeit. Die zuerst verwendete Zeit und die dabei beobachteten Zahlen dienen als Anhaltspunkt, um ungefähr die noch nöthige Expositionszeit taxiren zu können. Nach einigen Versuchen ist man hierin orientirt.

Ein Ueberschreiten des Copirgrades um einen Grad schadet wenig, da man den Fehler leicht durch längere Entwickelung wieder gut machen kann. Nachtheiliger ist eine Unterexposition.

Hat man Negative verschiedener Copirgrade, so nimmt man, sobald der Copirgrad der ersten Sorte erreicht ist, diese hinein, oder deckt sie

zu, dann exponirt man weiter, bis die Copirgrade aller übrigen dickeren Negative erreicht sind.

Sind alle fertig copirt, so beschicke man die Rahmen mit neuem Papier, nehme im halbdunkeln Zimmer bei möglichstem Lichtabschluß den obersten gefärbten gelben Streifen P heraus, indem man auf die Mitte desselben mit dem linken Daumen drückt, so daß das federnde Holz h mit dem Streifen heruntergeht, dann ziehe man beide Enden des obersten Streifens unter den Blechen hervor, streiche, während er noch aufliegt, die unteren festgeklemmten wieder glatt und werfe dann den oberen weg. Nach Schluß des Instrumentes ist dasselbe zu einer neuen Arbeit fertig.

Nachtrag. — Zur Bestimmung der Copirgrade wurde oben empfohlen, ein Negativ bis 10, 12, 14° zu copiren, indem man die einzelnen Theile, wenn diese Zahlen erreicht sind, zudeckt. Dieses Decken muß mit schwarzem Papier geschehen, welches man zwischen Negativ und Pigmentbogen klemmt.

Zum Beobachten des Photometers bei Lampenlicht eignet sich jede hell brennende und zum Schutz der Augen mit einem schwarzen Schirm überdeckte Lampe. Eine offene oder gar trübe brennende Lichtflamme ist dagegen durchaus zu verwerfen. Bei guter Beleuchtung ist das Ablesen leicht. Die passendste Stellung des Instrumentes zum Auge findet jeder Beobachter nach wenigen Versuchen.

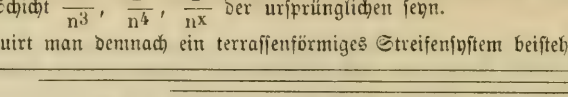
Die mathematischen Principien, auf denen das Photometer beruht, gebe ich den sich dafür interessirenden Lesern unten in der Anmerkung. [65]

---

65 Man denke sich eine Anzahl völlig gleicher transparenter Blätter eines absolut homogenen Materials, sey es Glas, Glimmer, Papier u. s. w. über einander geschichtet, so wird offenbar das Licht beim Durchgange durch dieselben, theils durch Reflexion, theils durch Absorption eine Schwächung erleiden, die mit der Zahl der Schichten, welche es durchdrungen hat, zunimmt.

Nimmt man an, die Stärke des Lichtes werde beim Durchdringen einer einzigen Schicht auf $\frac{1}{n}$ seiner ursprünglichen Intensität reducirt, so wird die Intensität nach Durchdringung der zweiten Schicht $= \frac{1}{n^2}$, nach Durchdringen der dritten, vierten ... und x^{ten} Schicht $\frac{1}{n^3}$, $\frac{1}{n^4}$, $\frac{1}{n^x}$ der ursprünglichen seyn.

Construirt man demnach ein terrassenförmiges Streifensystem beistehender Figur:



auf welches Licht von der Intensität $= 1$ fällt, so wird die Lichtintensität

unter dem ersten Streifen $= \frac{1}{n}$,

LXIV.

Ueber die Umwandlung photographisch erzeugter metallischer Silberbilder in andere Metalle und Verbindungen, und die daraus entstehenden technischen Anwendungen; von W. Grüne.

Vortrag gehalten in der deutschen chemischen Gesellschaft am 9. März 1868.

Die Arbeiten, welche ich nachstehend mittheile, habe ich unternommen, um der Photographie für die Industrie eine größere Anwendung zu geben; die in dieser Beziehung erreichten günstigen Resultate regen viel-

---

unter dem zweiten Streifen $= \frac{1}{n^2}$,

„ „ dritten „ $= \frac{1}{n^3}$,

„ „ vierten „ $= \frac{1}{n^4}$,

„ „ x^{ten} „ $= \frac{1}{n^x}$ seyn.

Die Lichtintensitäten unter diesem terrassenförmigen Streifensystem bilden demnach eine geometrische Reihe, in welcher die Schichtenzahlen die Exponenten sind. Jetzt denke man sich unter diesen Streifen ein Stück lichtempfindliches Papier, dem Lichte exponirt, so wird dieses sich offenbar bräunen, unter dem dünnsten Ende der Streifenlage zuerst, und diese Bräunung wird nach dem dicken Ende der Streifenlage hin fortschreiten und um so rascher, je stärker das Licht ist.

Die Erfahrung hat nun gezeigt, daß zur Hervorbringung einer noch sichtbaren Färbung schwächsten Grades, eine ganz bestimmte chemische Lichtquantität nöthig ist.

Wird demnach ein lichtempfindlicher Streifen unter der transparenten Photometerscala exponirt, so wird derselbe an irgend einer Stelle, z. B. unter der Zahl 9, sich nicht eher sichtbar färben, als bis die bestimmte zur Hervorbringung einer sichtbaren Färbung nöthige chemische Lichtquantität durch die neun Streifen hindurchgegangen ist. Da aber die Schwächung, welche das Licht beim Durchgange durch die Streifenlagen erleidet, je nach der Zahl derselben eine sehr verschiedene ist, so wird die Lichtquantität, welche auf das Streifensystem fallen muß, um nach dem Durchgange durch letztere, noch eine sichtbare Wirkung zu äußern, eben so verschieden seyn, und wird die auffallende Lichtquantität um so größer seyn müssen, je größer die Schwächung ist, welche dasselbe beim Durchgange durch das Streifensystem erleidet.

Nun stehen die Schwächungen, welche das Licht beim Durchgange durch 1, 2, 3 ... x Streifen erleidet, wie eben gezeigt ist, in dem Verhältniß $n : n^2, n^3 \ldots n^x$. In demselben Verhältniß werden demnach die auffallenden Lichtquantitäten stehen müssen, welche nöthig sind, um unter dem ersten, zweiten, dritten ... xten Streifen eine sichtbare chemische Wirkung hervorzubringen.

Diese Wirkung offenbart sich aber durch das Erscheinen der aufgeschriebenen Gradzahlen 1, 2, 3, 4 ... x. Demnach stehen die Lichtquantitäten, welche durch das Erscheinen der einzelnen Gradzahlen angezeigt werden, in dem Verhältniß $n, n^2, n^3, n^4 \ldots n^x$, d. h. sie bilden eine geometrische Reihe, in welcher die Gradzahlen die Exponenten sind.

Aus dieser Theorie lassen sich einige wichtige Folgerungen für die Praxis ziehen. Die Empfindlichkeit der photographischen Materialien ist nicht immer dieselbe. Brannes

leicht zu weiteren Versuchen auch andererseits in diesem interessanten und noch vielfältig zu bearbeitenden Felde an.

Mit meinen Arbeiten beginne ich da, wo der Photograph seine Operationen im sogenannten Negativ-Proceß beendet hat, mit der weiteren chemischen Behandlung des dabei erhaltenen metallischen Silberbildes.

Wie bekannt, erhält man ein solches, indem man eine Glasplatte mit einem Jod- und Bromsalze enthaltenden Collodium begießt, dieselbe noch feucht in ein Bad von salpetersaurem Silber bringt, dann die erhaltene Jod- und Bromsilberschicht belichtet und mit einer schwefelsauren Eisenoxydullösung behandelt, wobei sich an allen vom Licht getroffenen Stellen ein Niederschlag von Silber bildet, während das unbelichtete Jod- und Bromsilber unzersetzt bleibt und sich durch die bekannten Mittel, unterschwefligsaures Natron, Cyankalium u. a. entfernen läßt. Das Resultat ist ein Bild von feinzertheiltem metallischen Silber auf einer indifferenten durchsichtigen Collodiumhaut.

Pigmentpapier ist z. B. viel unempfindlicher als schwarzes. In Folge dessen muß für eine andere Papiersorte oft ein anderer Copirgrad genommen werden, um ein Bild von der richtigen Intensität zu erhalten. Dieses würde mühsame Neu-Versuche mit den verschiedenen Negativen nöthig machen, wenn man nicht auf Grund des oben entwickelten Gesetzes im Stande wäre, aus einem einzigen Versuche die Copirgrade für alle Negative zu berechnen. Ich setze voraus, daß sämmtliche Copirgrade der Negative für eine bestimmte Papiersorte bekannt seyen. Dann hat man, um die Copirgrade für ein neues Papier zu finden, nur nöthig, eine einzige Probecopie mit dem neuen Papier und einem einzigen Negativ zu machen. Erfährt man durch diesen Versuch, daß der Copirgrad für dieses neue Papier $= q$ ist, und ist ferner für das alte, bekannte Papier der Copirgrad desselben Negativs $= p$, so folgt daraus, daß die Lichtquantitäten, welche nöthig sind, um nach demselben Negative auf den verschiedenen Papieren einen hinreichend intensiven Eindruck hervorzubringen, sich verhalten wie $n^p : n^q$, d. i. $= n^{q-p}$. Die Lichtquantität muß demnach, um auf dem neuen Papier ein Bild zu fertigen, n^{p-q}mal so groß seyn als bei dem alten.

Ist demnach der Copirgrad irgend eines anderen Negativs für das alte Papier $= r$, die chemische Lichtmenge, welche aufgewendet wird, also $= n^r$, so ist die chemische Lichtmenge für das neue Papier, um nach demselben Negativ ein Bild zu erhalten $= n^r \times n^{p-q} = n^{r+(p-q)}$ und da die Exponenten von n die Copirgrade bedeuten, so ist der Copirgrad $r + (p - q)$. Man findet demnach die Copirgrade für sämmtliche Negative für das neue Papier, wenn man die Differenz der versuchsweise an einem einzigen Negativ bestimmten Copirgrade zu den bekannten Copirgraden der anderen Negative, den Quantitäten hinzu addirt.

Die Constante n der Reihe läßt sich leicht für jede Photometerscala bestimmen, indem man in bestimmter Entfernung von dem Instrumente zwei verschiedene Quantitäten Magnesiumdraht abbrennt. Nimmt man an, daß die dabei entwickelten Lichtmengen des verbrannten Magnesiums M und M' proportional seyen und sind ferner die durch diese Lichtmengen auf dem Chromatpapier zum Vorschein gekommenen Gradzahlen g und g', so hat man die Proportion

$$M : M' = n^g : n^{g'}$$

$$\frac{M'}{M} = n^{(g'-g)}$$

woraus sich n leicht berechnen läßt.

Ueber die auf solche Weise erlangten numerischen Resultate behalte ich mir weitere Mittheilungen vor.

Dieses Silberbild liegt eigenthümlicherweise nicht in der Collodiumschicht, sondern auf derselben, es läßt sich mittelst des Fingers und Oel fortreiben, ohne daß die Collodiumschicht im Geringsten verletzt wird. Von dieser Eigenschaft mache ich Gebrauch, ich übertrage das Bild umgekehrt auf beliebige Stoffe, wie Holz, Elfenbein, Perlmutter u. a., und entferne die Collodiumhaut durch Behandeln mit Aether; das aus feinem Pulver bestehende Bild bleibt zurück. Es ist dieses Verfahren wichtig bei der Herstellung von Holzschnitten; das schwierige und oft die Originalzeichnung entstellende Aufzeichnen auf den Holzstock wird dadurch erspart, ohne daß die Oberfläche desselben besonders behandelt werden muß und ohne beim Schneiden selbst irgend welche Hindernisse zu veranlassen.

In derselben Weise erreiche ich vollkommen unvergängliche Photographien, indem ich, wie später beschrieben, in Platinschwarz umgewandelte Bilder auf Papier übertrage. Photographien dieser Art machen vollständig den Eindruck der Kupferstiche und sind getreue Reproductionen letzterer auf diesem Wege möglich.

Unter „Uebertragen" verstehe ich das Herunternehmen der Collodiumhaut mit dem Bilde von der zur Herstellung benutzten Glasplatte und Aufbringen derselben auf andere Unterlagen, wie Porzellan, Papier u. a. Es geschieht dieß einfach, indem die Glasplatte mit der noch feuchten Collodiumschicht in Wasser gelegt wird, welches ein wenig angesäuert ist: nach ganz kurzer Zeit löst sich die Haut vom Glase ab und läßt sich nun mit ein wenig Vorsicht mittelst Pinsel in beliebige Flüssigkeiten bringen und auf andere Unterlagen ausbreiten. Diese Bildhäute wende ich bei allen noch zu beschreibenden Operationen in diesem abgelösten Zustande an; in Wasser kann man dieselben monatelang unverändert erhalten.

Zu den beabsichtigten chemischen Umwandlungen des Bildes benutze ich zunächst die starke Verwandtschaft des Silbers zum Chlor: das feinzertheilte Silber der Bilder zersetzt die meisten Chlormetalle und führt dadurch zur Erreichung des Zweckes; nutzbar sind solche Chlormetalle, welche löslich sind und die sich durch Entziehung von Chlor, sey es als Metall, sey es als niedere Chlorstufe, unlöslich niederschlagen. Es sind von mir benutzt die Chlorverbindungen des Platins, des Goldes, des Iridiums, des Palladiums, des Quecksilbers und Kupfers.

Unter Bildung von Chlorsilber schlagen sich die Metalle, resp. die Chlorüre, genau die Zeichnung in allen Schattirungen innehaltend, fest nieder und bleiben, wenn man das gebildete Chlorsilber durch die bekannten Lösungsmittel entfernt, an Stelle des ursprünglichen Silberbildes zurück — das Bild ist dadurch in seiner Substanz umgewandelt.

Platinchlorid verwandelt das graue Silberbild in ein tiefschwarzes Bild von Platinschwarz; überträgt man dasselbe auf Glas und Porzellan, überzieht es mit einem bleihaltigen Flußmittel und erhitzt den Gegenstand, so brennt das Bild schwarz ein. Auf diese Weise stelle ich die Porträts und Bilder auf Porzellan und Email seit Jahren her. Mit einem reducirenden Flußmittel eingeschmolzen, erhält man die Bilder und Zeichnungen mit der eigenthümlichen Metallfarbe des Platins.

Goldchlorid gibt Bilder in brauner Färbung von Gold (in der Durchsicht grün), welche auf Glas und Porzellan übertragen mit einem reducirenden Flußmittel eingebrannte polirbare goldglänzende Zeichnungen liefern; darauf basirt das von mir herrührende photographisch-chemische Decorationsverfahren auf Porzellan und Glas.[66] Die damit erzielten Effecte lassen bei Erreichung der wunderbarsten Feinheit die Anwendung von Zeichnungen mit Halbtönen nicht zu, da das Gold in der Aufsicht auch bei der größten Verdünnung seine Färbung beibehält, selbst wenn es in der Durchsicht kaum noch sichtbar ist.

Durch die Leichtigkeit, mittelst der photographischen Operationen beliebig dicke und dünne Silberschichten zu schaffen, diese dann in Gold umzuwandeln, ist es möglich, Gold in einer Verdünnung und Ausdehnung als Metall niederzuschlagen, wie es auf keine andere Weise erzielt werden kann, und die verschiedenen Farben dieses Metalles beim durchfallenden Licht zu beobachten und studiren.

Mehr interessant als für die Praxis wichtig sind:

Iridiumchlorid, durch welches schwarzgraue Bilder auch beim Einbrennen erzielt werden.

Palladiumchlorid: liefert schwarzgraue Bilder, welche eigenthümlicherweise auf Porzellan eingebrannt und dann mit Polirsteinen, wie in der Regel Gold und Silber behandelt, eine braune metallglänzende Farbe zeigen.

Queckſilberchlorid verwandelt das Silberbild in ein weißes, aus Queckſilberchlorür und Chlorſilber beſtehendes. Bei photographiſchen Papierbildern durchgeführt, gibt es die ſogenannten Zauberphotographien. Ein ſolches weißes Bild auf eine blanke Zink-, Kupfer- oder Stahlplatte gebracht, zerſetzt ſich durch die Berührung beim Trocknen und hinterläßt nach der Entfernung die ganz genaue Zeichnung feſt auf dieſen zurück, wodurch für Kupferſtecher und Graveure das Aufzeichnen bequem erſpart werden kann.

Ein ſolches weißes Bild iſt ungemein empfindlich gegen unter-

---

66 Polytechn. Journal Bd. CLXXXV S. 450.

schwefligsaure Salze, es reagirt eine solche Haut durch Grauwerden noch bei einer 600,000fachen Verdünnung auf unterschwefligsaures Natron, es ist, da die Haut sich unzersetzt lange unter Wasser aufbewahren läßt, damit ein bequemes Reagenzmittel gefunden. Das weiße Bild wandelt sich im unterschwefligsauren Natronbade unter Lösung des Chlorsilbers in Schwefelquecksilber von schwarzer Farbe um. Dasselbe benutze ich zur Erzielung sehr hübscher Effecte auf Gläsern. Bringe ich eine solche Haut mit Schwefelquecksilberbild in Wasser, in welchem ganz feinzertheilte Glasflüsse suspendirt sind, so saugen die Bildstellen diese an, während die bildlose Collodiumhaut indifferent bleibt. Bringe ich nun ein solches Bild auf Glas in hohe Temperatur, so verflüchtigt sich das Schwefelquecksilber und es bleibt ein die gewöhnliche Oberfläche des Glases änderndes fest geschmolzenes Glas zurück, die Zeichnung genau zeigend ohne Färbung, matt auf glänzendem Grund.

Behandelt man ein weißes Quecksilberchlorürbild mit Jodsalzen, so färbt es sich unter Bildung von Jodquecksilber gelb; es ist dieß für den praktischen Photographen von Werth, um schwache lichtdurchlassende Negative dem Licht widerstehender zu machen, wozu ihm die gelbe Farbe und Dicke der entstehenden Schicht nutzt. Dergleichen gelbe Negative sind für Arbeiten im directen Sonnenlicht besser als die gewöhnlichen, da sie sich und die darunter befindlichen Schichten nicht so erhitzen, was für heliographische Zwecke von Werth ist.

Kupferchlorid gibt einen Niederschlag von Kupferchlorür, welcher bei weiterer Behandlung mit Schwefelcyanammonium und Ferridcyankalium eine rothe Färbung annimmt, die beim Einschmelzen auf Fayence und Email eine eigenthümlich fleischfarbige Nüance gibt. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft in Berlin, 1868 S. 54.)

LXV.

Beitrag zur Bestimmung des Maischextractes für Malz und die Getreidearten; von Carl Julkowsky, Assistent für chemische Technologie am k. k. polytechnischen Institute zu Wien.

Der Verfasser hat vielfach Gelegenheit gehabt, gemalzte und ungemalzte Getreidearten auf ihre Ausbeute an Maischextract zu prüfen. Es hat sich dabei ergeben, daß die bisher üblichen Methoden an mehrfachen Mängeln leiden, welche die Richtigkeit der Resultate wesentlich beein-

trächtigen. Sie bestehen theils in der Art der Ausführung, zum Theil jedoch in der Art und Weise wie man aus den durch Versuche erhaltenen Daten die Extractmenge berechnete. In letztgenannter Beziehung beruhen die von Professor Otto in seinem ausgezeichneten Werke „Lehrbuch der rationellen Praxis der landwirthschaftlichen Gewerbe" (sechste Auflage, I. Band) angeführten Angaben zum Theil auf unrichtigen Voraussetzungen. Es erscheint daher dem Verfasser nicht ganz überflüssig, die Abänderung jener Methoden bekanntzugeben, durch welche eine exactere Bestimmung der Ausbeute an Maischextract ermöglicht wird.

A. Prüfung des Malzes.

Wenn man zuverlässige Resultate erhalten will, so genügt es nicht, das Malz einfach zu schroten oder auf irgend eine andere Weise in ein gröberes Pulver zu verwandeln, sondern dasselbe muß vollständig in ein feines Mehl verwandelt werden. Dieß gelingt ziemlich leicht, indem man das Malz zuerst in einem Mörser zerstößt und sodann in einer Porzellanreibschale, deren Reibfläche unglasirt ist, mit einem ebenfalls unglasirten Pistill so lange reibt, bis dasselbe vollständig in ein unfühlbares Pulver verwandelt ist. Um die Zeit des Reibens möglichst abzukürzen, ist es gut nicht zu viel auf einmal in Arbeit zu nehmen. Für Darrmalz ist der gewünschte Grad der Feinheit bald erreicht, für Luft- oder Schwelchmalz dauert das Reiben etwas länger. In keinem Falle darf man sich diese etwas mühsame Arbeit verdrießen lassen, sie wird durch die Erzielung genauerer Resultate reichlich belohnt. [67]

Ein kleiner Theil des Malzmehles wird zur Bestimmung des Wassergehaltes verwendet; dazu genügen einige Gramme desselben, welche in irgend einem Trockenapparate bei 100° C. bis zur Erzielung eines constanten Gewichtes getrocknet werden

Die bisher gebräuchliche Methode der Maischextract-Bestimmung besteht nun darin, daß man 100 Gramme des Malzschrotes mit 400 Grm. Wasser in einem tarirten Kesselchen aus Messing oder Kupfer einweicht, und nach dem Einweichen ungefähr eine halbe Stunde lang bei der Temperatur von 68 bis 75° C. einmaischt. Nach erfolgter Umsetzung der Stärke wird die Temperatur bis zum anfangenden Sieden gesteigert und die Maische nach erfolgter Abkühlung soweit mit kaltem Wasser ver-

---

67 Während des Reibens wird man die Bemerkung machen, daß die Reibfläche des Pistills elektrisch wird, denn hält man dasselbe in einem gewissen Abstande von dem Malzmehle, so werden die zerriebenen Hülsen angezogen und bald darauf wieder abgestoßen.

dünnt, daß ihr Gewicht genau 533 Grm. beträgt. Die Trennung der Würze von den Trebern geschieht durch Abseihen auf einem Tenakel.

Um den Maischextract-Gehalt zu berechnen, muß das absolute Gewicht der Würze und ihr Saccharometergrad ermittelt werden. Den letzteren bestimmte man mittelst eines Saccharometers, das erstere ergab sich näherungsweise durch eine einfache Subtraction, indem man der Unbekannten, welche eigentlich durch den Versuch zu bestimmen war, einen Durchschnittswerth ertheilte. Man nahm die Menge des Maischextractes zu 67 Procent an; hat man also 100 Grm. Malzschrot angewendet und die Wassermenge auf 433 Grm. gebracht, so muß die Würzemenge $433 + 67 = 500$ Grm. betragen.

Beträgt die Saccharometeranzeige S Proc., so ist die Extractmenge in 500 Grm. Würze oder 100 Grm. Malzschrot offenbar 5 S.

Wollte man die Würzemenge genauer bestimmen, so mußten die Treber zuerst ausgesüßt und dann getrocknet werden. Die Maische wurde nicht auf 533 Grm. mit Wasser verdünnt, sondern nur das verdampfte Wasser bis zu ihrem ursprünglichen Gewichte, nämlich 500 Grm. ergänzt.

Das Gewicht der Würze ergab sich auf die Weise, daß man von dem absoluten Gewichte der Maische = 500 Grm. das absolute Gewicht der Treber = t abzog. Aus diesen Daten konnte die Extractmenge leicht berechnet werden.

Die erstgenannte Methode, nach welcher man nur einen Näherungswerth für die Extractmenge erhält, ist in dieser Form wohl nur aus diesem Grunde zur Anwendung gekommen, weil die vollständige Trennung der Würze von den Trebern durch Filtration und Auswaschen äußerst langsam von Statten geht, und daher eine genaue Bestimmung der Treber- beziehungsweise der Würzemenge sehr umständlich ist.

Dieses Verfahren läßt sich nun in folgender Weise abändern, wenn man die oben angeführten Schwierigkeiten gänzlich beseitigen und zugleich verläßlichere Resultate erzielen will:

Von dem zu prüfenden Malzmehle wird eine geringere Menge in Arbeit genommen, und zwar 25 bis höchstens 40 Gramme. Diese Quantität reicht vollkommen hin; ein Mehr ist der rascheren Ausführung nur hinderlich. Das Malzmehl wird in einen Glaskolben geschüttet und mit etwas kaltem Wasser eingeweicht. Nach ungefähr einer Stunde gießt man beiläufig die achtfache Menge des Malzgewichtes Wasser zu, welches eine Temperatur von 30 bis 40° C. besitzt und erwärmt die Maische ganz allmählich bis zu der Maischtemperatur, d. i. 68 — 75° C.

Die Temperatur der Maische kann innerhalb dieser Grenzen sehr leicht eingehalten werden, ohne deßhalb zu besonderen Vorsichtsmaßregeln

seine Zuflucht nehmen zu müssen, wenn man den Kolben anstatt auf ein Schutzblech auf ein ziemlich großes Wasserbad oder noch besser auf eine doppelte Lage kleiner Backsteine stellt, wie solche in den Laboratorien sehr häufig als Unterlage für Verbrennungsöfen dienen. Zwei Stück kommen nach unten, die zwei oberen werden kreuzweise darüber gelegt, damit sich die Fugen decken.

Sowohl die Wassermasse als auch die Backsteine dienen als Regulatoren, damit die Temperatur der Maische, sobald sich der Gasdruck plötzlich ändern sollte, nicht so leicht die angegebene Grenze überschreite. Man kann nun mit aller Ruhe das Erwärmen vornehmen, bewegt von Zeit zu Zeit die Flüssigkeit durch Umschwenken und controlirt die Temperatur mit Hülfe eines Thermometers, welches in der Flüssigkeit während der ganzen Maischdauer eingesenkt bleibt.

Der Maischproceß muß zwei Stunden hindurch unterhalten werden und nach Verlauf dieser Zeit wird die Flüssigkeit rasch bis zum anfangenden Aufwallen erhitzt. Das gelöste Pflanzeneiweiß coagulirt und scheidet sich in großen Flocken ab. Die kochend heiße Maische wird durch ein gefaltetes Papierfilter in einen tarirten Kolben filtrirt. Das Filter muß so groß gewählt werden, daß wo möglich die größte Menge der Würze auf einmal aufgegossen werden kann, wobei man die Vorsicht gebraucht, daß dieselbe nicht zu viel Treber auf das Filter mitreiße. Die Flüssigkeit fließt in einem continuirlichen Strahle durch das Filter hindurch, und sobald dieselbe abgelaufen ist, wird der Rest auf das Filter geschüttet und etwa zurückgebliebene Trebertheilchen werden mit kochendem Wasser aus dem Kolben herausgespült; ein zwei- höchstens dreimaliges Aussüßen mit kochend heißem Wasser genügt vollkommen um alle löslich gewordenen Malzbestandtheile aus den Trebern zu entfernen, wenn man die Vorsicht gebraucht nur dann eine neue Menge von heißem Wasser aufzugießen, sobald die Flüssigkeit auf dem Filter abgelaufen ist.

Die Trennung der Würze ist in einer Viertelstunde bewerkstelligt, wenn man den Kunstgriff befolgt die Temperatur der filtrirenden Flüssigkeit kochend heiß zu erhalten; geschieht dieß nicht, so scheidet sich ein Theil des gelösten Pflanzenleimes ab und verstopft die Poren des Filters.

Die abgeschiedene heiße Würze wird durch Einstellen in kaltes Wasser abgekühlt und gewogen. Man bestimmt jetzt ihre Concentration mittelst eines genauen Saccharometers bei der Normaltemperatur und berechnet die Maischextract-Ausbeute des Malzes auf folgende Weise:

Es sey:

M das Gewicht des Malzes,

S die Saccharometeranzeige, d. h. die Menge Extract in 100 Gewichtstheilen Würze,

W das Gewicht der Würze,

so beträgt die Gewichtsmenge des Extractes in W Gewichtstheilen Würze

$$e = \frac{W \cdot S}{100}. \qquad I)$$

es verhält sich nämlich

$$100 : W = S : e.$$

Diese Extractmenge wurde erhalten aus M Gewichtstheilen Malz, somit geben 100 Gewichtstheile desselben

$$E = \frac{W\ S}{M}$$ Gewichtstheile Maischextract. II)

B. Prüfung der ungemalzten Getreidearten.

Ist die Maischextract-Ausbeute einer Malzsorte bekannt, so läßt sich die Extract-Ausbeute für ungemalzte Getreidearten mit Leichtigkeit bestimmen. Man unterwirft ein entsprechendes Gemisch (z. B. 1 Th. Malz und 1 Th. Getreide) dem Maischproceß in der früher angegebenen Weise, bestimmt die Würzemenge und ihren Saccharometergrad, und findet daraus die Extract-Ausbeute auf folgende Weise:

Es sey

m das Gewicht des Malzes,
g das Gewicht des Getreides,
S die Saccharometeranzeige,
W das Gewicht der Würze,
e der Extract des Malzes in Procenten,

so geben m Gewichtstheile Malz offenbar $\frac{m\ e}{100}$ Gewichtstheile Extract; es verhalten sich nämlich $100 : m = e : x$.

Die Gesammtmenge an Extract, welche aus dem Gemisch resultirte, ist nach Gleichung I)

$$e_1 = \frac{W\ S}{100}$$

daher beträgt das Gewicht des Extractes, welches aus g Gewichtstheilen Getreide erhalten wurde

$$e_1 - \frac{m\ e}{100} = \frac{W\ S}{100} = \frac{m\ e}{100} = \frac{W\ S - me}{100}$$

Die Ausbeute für 100 Gewichtstheile Getreide ergibt sich schließlich aus folgender Proportion:

$$100 : g = E : \frac{WS - me}{100}, \text{ nämlich}$$

$$E = \frac{WS - me}{g} \quad III)$$

Für den speciellen Fall, daß man auf 1 Theil Malz 1 Theil Getreide zur Untersuchung genommen hätte, ist $m = g$ und man erhält durch Substitution wenn $m + g = 2m = P$ für

$$E = \frac{2WS}{P} - e \quad IV)$$

Wenn man die Bestimmung der Extract-Ausbeute für die Getreidearten unter Zuhülfenahme von Darrmalz ausführt, so wird man nur zu häufig gewahr, daß die vollständige Umsetzung der Stärke nur schwierig gelingt; die erhaltenen Resultate fallen daher nicht selten zu klein aus.

In solchen Fällen ist es rathsamer, die Stärke des Getreides mittelst eines kalt bereiteten Auszuges von Grünmalz zu verflüssigen, wie dieß Otto in seinem Werke „Rationelle Praxis der landwirthschaftlichen Gewerbe," sechste Auflage, I. Bd. S. 24 anempfiehlt. Die Art und Weise wie Professor Otto die Extractmenge berechnet, ist jedoch im Princip gefehlt und außerdem sehr complicirt. Um ihre Unrichtigkeit darzuthun, soll gerade jenes Beispiel hervorgehoben werden, welches Otto anführt um zu zeigen wie in seinem Laboratorium derartige Bestimmungen gemacht werden. Er sagt nämlich:

„Es wurden 50 Grm. Hafer angewandt, geschroten.[68] Der Gehalt des Hafers an Feuchtigkeit betrug 11 Proc. Der aus frischem zerstampften Malze kalt dargestellte, filtrirte Auszug zeigte in einer gekochten Probe 2 Proc. am Saccharometer = 1,008 spec. Gewicht.[69]

Die 50 Grm. Haferschrot wurden mit 400 Grm. Malzauszug im Kesselchen allmählich auf die Zuckerbildungstemperatur erhitzt, eine gute halbe Stunde dabei erhalten, dann zum Sieden erhitzt.

Die abgekühlte Maische wurde auf 450 Grm. (ihr ursprüngliches Gewicht) gebracht; die Würze zeigte 7,2 Proc. = 1,029 spec. Gewicht.

Die auf dem Seihetuche zurückgebliebenen Treber betrugen, gehörig mit siedendem Wasser ausgelaugt und getrocknet, 22,5 Grm. = 45 Proc. Die Menge der Würze betrug also 450 — 22,5 = 427,5 Grm.

---

68 Zum Schroten kleinerer Mengen von Getreide benutzt Otto eine Kaffeemühle.

69 Der ungekochte Auszug zeigte nicht völlig 2,1 Proc. und die Menge des ausgeschiedenen Eiweißes beträgt somit nicht ganz 0,1 Proc.

Aus diesen Daten berechnet sich die Ausbeute an Extract auf folgende Weise:

400 Grm. Malzauszug von 1,005 spec. Gewicht sind 396,8 Kub. Cent., nämlich $\frac{400}{1,008}$.

427,5 Grm. Würze von 1,029 spec. Gewicht sind 415 Kub. Cent., d. i. $\frac{427,5}{1,029}$.

415 K. C. Würze von 7,2 Proc. würden 396,8 K. C. (das Volum des Malzauszuges) von 7,5 Proc. seyn, und zwar ergibt sich dieß aus folgender Proportion:

$$396,8 : 415 = 7,2 : x$$

In den 396,8 K. C. Würze von 7,5 Saccharometeranzeige kommen 2 Proc. auf den Malzauszug, es bleiben also für den Extract aus dem Hafer: 5,5 Proc. Saccharometeranzeige = 1,022 spec. Gewicht.

396,8 K. C. Würze von 1,022 spec. Gewicht sind 405,5 Grm., worin (à 5,5 Proc.) 22,3 Grm. Extract.

Die 22,3 Grm. Extract stammen aus 50 Grm. Hafer; 100 Grm. Hafer würden also geliefert haben 44,6 Extract; die Ausbeute an Extract betrug daher 44,6 Proc.

Der Hafer gab also:

Wasser	11
Treber	45
Extract	44,6
.	100,6

Wie man sieht, kommt es bei der Berechnung nach Otto's Vorgange hauptsächlich darauf an, die Saccharometeranzeige zu berechnen, welche die erhaltene Würze besitzen würde, wenn sie das Volum des angewandten Malzauszuges hätte, und von der so erhaltenen Saccharometeranzeige wird die des Malzauszuges subtrahirt. Die Differenz soll den Saccharometergrad angeben, welchen die Würze besitzen müßte, wenn der aus dem Malzauszuge stammende Extract ohne Aenderung des Volums entfernt werden könnte.

Dieß ist nun unrichtig, denn es dürfen nicht die relativen, sondern nur die absoluten Extractmengen von einander abgezogen werden. Nur in dem einzigen Falle kann ein richtiges Resultat erhalten werden, sobald man die Saccharometeranzeigen auf gleiche Gewichtsmengen und nicht auf gleiche Volumina reducirt. Der Verfasser empfiehlt daher folgendes Verfahren einzuschlagen:

Man nimmt ungefähr 30 — 40 Grm. des auf das Feinste gepulverten Getreidemehles und weicht dasselbe mit etwas Wasser in einem Kolben ein. Man bereitet sich einen Auszug aus Grünmalz, welches man vorher in einem Porzellanmörser so gut als möglich zerquetscht hat. Dieser Auszug wird filtrirt und ein Theil desselben (so viel als zum Füllen einer Saccharometerhülse erforderlich ist) zum anfangenden Kochen erhitzt, um das Eiweiß gerinnen zu machen, welches die Dichte vergrößert und in der nachher dargestellten Würze ebenfalls durch das Kochen abgeschieden wird.

Der andere Theil des Malzauszuges dient zum Einmaischen. Man bringt den Kolben auf die Waage und setzt dem eingeteigten Getreidemehle eine bestimmte Menge des Malzauszuges zu (etwa 400 bis 450 Grm.).

Das fernere Einmaischen geschieht unter Einhaltung aller jener Vorsichten, die schon früher angeführt wurden. Ist das Maischen beendet, so wird die Flüssigkeit zum Sieden erhitzt, filtrirt und ausgesüßt, genau so wie im ersten Falle. Die ablaufende Würze wird in einem tarirten Kolben gesammelt, abgekühlt, ihr absolutes Gewicht bestimmt und ihre Concentration mittelst eines Saccharometers geprüft.

Der Gang der Berechnung ist sehr einfach und besteht in Folgendem.

Es sey:

g das Gewicht des Getreidemehles,
m das Gewicht des Malzauszuges,
s dessen Saccharometeranzeige,
W das Gewicht der Würze,
S ihre Saccharometeranzeige,

so verhält sich

$100 : m = s : e$ und daraus ergibt sich

$e = \frac{m\,s}{100}$ das Extractgewicht des Malzauszuges, welches der Würze zugeführt wird.

Ferner verhält sich

$100 : W = S : e^1$ und daraus folgt

$e^1 = \frac{W\,S}{100}$ das Gewicht des Extractes der Würze, welcher sowohl aus dem Getreide als auch aus dem Malzauszuge herstammt.

$e^1 - e = \frac{W\,S - m\,s}{100}$ ist somit das Gewicht des Getreideextractes allein.

Der Procentgehalt ergibt sich endlich aus folgender Proportion:

$$100 : g = E : \frac{WS - ms}{100}, \text{ es ist nämlich}$$

$$E = \frac{WS - ms}{g} \quad V)$$

dem Procentgehalt an Maischextract.

Substituiren wir in dieser Formel die in Otto's Beispiele angeführten Werthe für W, S, m, s und g, so findet man

$$E = \frac{427{,}5 \times 7{,}2 - 400 \times 2}{50} = 45{,}56 \text{ Proc.}$$

Somit enthält der Hafer:

Wasser	11
Treber	45
Extract bildende Bestandtheile . . .	45,56
	101,56

Man sieht, daß die in Otto's Beispiele berechnete Extractmenge um 1 Proc. zu gering gefunden wurde; daß die Differenz keine größere ist, liegt nur in dem Umstande, daß die absoluten Gewichte des Malzauszuges und der Würze zufällig nicht sehr von einander differiren.

Wenn man nicht immer Grünmalz bei der Hand hat, oder sich überhaupt eine recht wirksame Diastaselösung bereiten will, so ist es sehr zweckmäßig reine Diastase vorräthig zu halten. Nach Payen's Vorschrift bereitet man dieselbe auf folgende Weise:

Bestes Grünmalz wird rasch bei höchstens 50° C. getrocknet. Man zerreibt das Malz gröblich und macerirt es 1 — 2 Stunden lang mit dem doppelten Volumen Wasser von 30° C. Man filtrirt rasch und erhitzt das Filtrat in einem auf 75° C. erwärmten Wasserbade. Die von den Albuminaten abfiltrirte Flüssigkeit wird tropfenweise, unter heftigem Umrühren mit Alkohol gefällt. Die gefällte Diastase wird abfiltrirt, noch feucht auf Glas oder Porzellan ausgebreitet und bei niederer Temperatur im Vacuum oder in einem Strome trockener Luft getrocknet.

Dem Verfasser stehen bezüglich der Anwendung dieses Präparates in obengenannter Richtung keine Erfahrungen zu Gebote, doch läßt sich wohl nicht zweifeln, daß für je 1 Grm. Getreidemehl 2 Milligramme Diastase vollkommen hinreichen dürften um die Stärke mit Leichtigkeit zu verflüssigen.

LXVI.

Der patentirte Gasapparat zur Darstellung schwefliger Säure für die Spiritusfabrication aus Mais, Getreide und Kartoffeln, von Moritz Hatschek in Pesth.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Im Jahre 1862 wurde durch die HHrn. Leopold und Alois Fleischmann, Spiritusfabrikanten zu Olmütz in Mähren, die Verwendung schwefliger Säure (SO^2) zum Behufe der Mehrgewinnung von Alkohol aus stärkmehlhaltigen Substanzen in's Leben gerufen, und seitdem ist dieses Verfahren in zahlreichen Fabriken in fortgesetzter Anwendung.

Der wesentlichste Vortheil, welcher durch die Benutzung schwefliger Säure erzielt wird, besteht darin, daß die verschiedenen vegetabilischen Substanzen, welche die Stärkemolecüle in den Mais- und Getreidekörnern zumeist in der Form von Zellgewebe einschließen, durch längeres Weichen in schwefligsaurem Wasser gelockert, gelöst und theilweise zerstört werden, so daß hierbei ein größerer Antheil von Stärke (Amylum) aus seinen störenden Verbindungen befreit und sonach bei Maischen der gleichen Consistenz ein höherer Zuckergehalt und eine entsprechend größere Alkoholausbeute gewonnen wird.

Einen anderen wichtigen Vortheil gewährt die Anwendung schwefliger Säure dadurch, daß sie das Getreideöl zersetzt, welches sonst im Alkohol unter dem Namen Fuselöl auftritt und demselben den bekannten widerlichen Beigeschmack mittheilt.

Durch die vorerwähnte Lockerung und Lösung der vegetabilischen Nebensubstanzen einerseits, wie durch die Zersetzung des gährungsfeindlichen Getreideöles andererseits, bewirkt die schweflige Säure eine günstigere und raschere Gährung und eine vollkommene Vergährung der Maischen auf Null Saccharometer-Anzeige.

Ferner dient die schweflige Säure bis zu einem gewissen Grade als Präservativ gegen die schädliche Bildung der Milch- und Essigsäure, welche besonders während der wärmeren Jahreszeit auf Kosten des Alkohols entstehen, und dann oft bedeutende Ausfälle in der quantitativen Ausbeute verursachen.

Durch die angeführten wesentlichen Vortheile werden in der Praxis bei Anwendung der sogenannten Fleischmann'schen Methode nachstehende Mehr-Resultate im Verhältnisse zu dem bis dahin üblichen älteren Maischverfahren erzielt:

bei Verarbeitung von Mais (Kukurutz) . . . . . 20 — 24 Proc.
„ „ „ Halmfrüchten (Korn, Gerste ꝛc.) . 12 — 15 „
„ „ „ Kartoffeln (Erdäpfeln) . . . . 10 — 12 „

Aus dieser bedeutend höheren Alkoholausbeute ist es leicht erklärlich, daß die Fleischmann'sche Methode in zahlreichen Fabriken und nahezu allgemein in Ungarn und Siebenbürgen, Rußland, den Donau-Fürstenthümern und seit 1864 auch in England und Nordamerika eingeführt wurde.

Die für die Fleischmann'sche Methode erforderliche schweflige Säure wurde bisher allgemein durch Erhitzen von concentrirter Schwefelsäure unter Zusatz von Holzkohle in Retorten erzeugt und aus diesen durch Bleirohre in das mit dem Gase zu imprägnirende Wasser geleitet.

Der Unterzeichnete hat nun einen Apparat construirt, um die schweflige Säure für Spiritusfabriken durch directes Verbrennen von Schwefel unter Zutritt atmosphärischer Luft in reinerer Form, in kürzerem Zeitraum und zugleich mit geringeren Kosten als bei dem bisher üblichen Verfahren zu gewinnen.

Beschreibung des Apparates. — In einem Ofen A, Fig. 10, welcher aus Gußeisen, Blech, Thon oder Mauerwerk hergestellt seyn kann, ist ein besonderer Verbrennungsraum für ein Kleinholz- oder Kohlenfeuer d mit entsprechendem Roste r und Aschenkammer b angebracht, und an einer Seite des Ofens befindet sich eine getrennte Rauchkammer l mit einem Rohre s, durch welches die Verbrennungsgase der Feuerung nach einem Schornstein oder in die freie Luft geführt werden.

Ueber dem Verbrennungsraum d befindet sich ein vollständig gesonderter Raum C zum Verbrennen des Schwefels, in welchen eine Schale zur Aufnahme desselben in Stücken oder Stangen gestellt werden kann; die atmosphärische Luft tritt durch ein Thürchen c, c ein, durch welches auch der Schwefel eingetragen wird.

Vermittelst eines kleinen Feuers wird der Verbrennungsraum C erhitzt, der Schwefel beginnt dann bald zu schmelzen und wird nun angezündet (oder entzündet sich auch, sobald die Temperatur hoch genug gestiegen ist, von selbst)[70] und es entwickelt sich daher in dem Raum C

---

70 Soll der Apparat in Betrieb gesetzt werden, so werden vorerst in der Schale 1—1½ Pfd. Schwefel (in Stücken) ausgebreitet, ehe man dieselbe in den Verbrennungsraum C stellt; dann wird in dem Heizraum unter C ein Feuer mit 5—6 Stücken Kleinholz bereitet und so lange lebhaft unterhalten bis der Schwefel in der Schale flüssig geworden ist. Ist dieß der Fall, so wird der Schwefel selbst angezündet und unmittelbar darauf der Hahn an dem Reservoir f geöffnet, um Wasser in die Colonne E einlaufen zu lassen. So lange die Verbrennung des Schwefels dauert, muß fortwährend und gleichförmig Wasser in die Colonne zufließen, welches auch continuirlich

schweflige Säure, mit Stickstoff gemischt, welche Verbrennungsproducte durch ein Rohr d nach einer Colonne E, die aus Gußeisen, Thon, Holz 2c. bestehen kann, geführt werden.

Zwischen dem Ofen A und der Colonne E ist das Verbindungsrohr d zu einem Kasten K (aus Eisenblech oder Gußeisen 2c.) erweitert, welcher durch drei oder mehr Wände k, k, k (Fig. 11) in Fächer getheilt ist, zwischen denen das schwefligsaure Gas nach der Colonne streicht. Dieser Kasten hat den Zweck, aus dem Ofen von dem Gase mitgerissene Schwefeltheilchen aufzufangen, welche sich an den Wänden k, k, k ansetzen.[71] Anstatt des Kastens mit Zwischenwänden könnte auch ein Kohks- oder Bimsstein-Filter, oder eine Flasche dienen, in der die Gase durch ein geringes Wasserquantum mit verhältnißmäßig großer Oberfläche geleitet werden. — Eine Wand des Kastens ist derart befestigt, daß sie mit Leichtigkeit geöffnet werden kann, um den abgelagerten Schwefel von Zeit zu Zeit zu entfernen.

In die Colonne E fließt mit entsprechendem Drucke, allenfalls durch Vermittelung eines kleinen Reservoirs f, durch eine Brause g in dünnen Strahlen Wasser ein, zu dessen gleichförmiger Vertheilung in der Colonne einige siebartig gelochte Platten oder Drahtgewebe angebracht sind.

Das durch die Colonne fließende und sickernde Wasser absorbirt continuirlich das aus dem Rohre d einströmende schwefligsaure Gas, wogegen der demselben beigemischte Stickstoff in der Colonne aufsteigt und durch das Abzugsrohr t nach dem Schornstein oder in die freie Luft entweicht.

Um den raschen Abzug des Stickstoffes zu vermitteln, ist das Abzugsrohr t mit dem zweiten Abzugsrohr s auf eine Länge von 2—3 Fuß mit einem gemeinsamen Mantel u umkleidet, dessen Zwischenräume zum Schutze gegen die Wärmeausstrahlung mit einem schlechten Wärmeleiter (Lehm, Sand 2c.) angefüllt werden; hierdurch wird in dem Rohre t continuirlich verdünnte Luft erzeugt, welche rasch entweicht und das gleich-

---

aus dem Knierohre k als fertiges Gaswasser abzulaufen hat. — Sobald der flüssige Schwefel einmal brennt, muß man von Zeit zu Zeit 1 bis 2 Stückchen Holz zulegen, um das Auskühlen des Ofens und der Rauchrohre zu verhindern; ebenso wird der Schwefel successive in Portionen von 1—2 Pfd. in die Schale eingetragen.

[71] Ein Gemenge von 4—5 Pfd. geschlämmtem Thon und 2—3 Pfd. reinen, nicht gerosteten Eisenfeilspänen wird mit 4—5 (Wiener) Maaß scharfem Essig zu einem ziemlich compacten Eisenkitt angeknetet und damit belegt man das Innere des Verbrennungsraumes C für den Schwefel, und sämmtliche innere Flächen des Gaskastens K wie auch der Stutzen d, d auf eine Dicke von 4—5 Linien, um das Eisen vor Oxydation zu schützen. Dieses Auftragen von Eisenkitt muß von Zeit zu Zeit erneuert werden, wenn derselbe theilweise abgefallen oder durch die Hitze 2c. angegriffen worden ist.

förmige Einströmen der atmosphärischen Luft nach dem Verbrennungsraum des Schwefels C, resp. einen entsprechenden und constanten Zug bewirkt.

Das mit schwefliger Säure imprägnirte Wasser sammelt sich an dem Boden i der Colonne und fließt continuirlich durch ein Abzugsrohr k ab.

Die Rohre d, s und t werden am besten aus Gußeisen oder Blech angefertigt.

Die Brause g und die Platte h können aus Weißblech bestehen und anstatt der Platte kann auch ein Drahtgewebe verwendet werden.[72]

Verbrauch an schwefliger Säure bei der Fleischmann'schen Methode. — Für 100 Pfd. Mais (Kukurutz) werden 2—3 Loth, als Maximum 4 Loth Schwefel angewendet, für 100 Pfd. Korn $1\frac{1}{2}$ bis 2 Loth; mit dem bei Verbrennung dieses Schwefelquantums gewonnenen Gase werden je 36—40 (Wiener) Maaß Wasser imprägnirt, worin je 1 Ctr. Mais-Schrot 20—24 Stunden und 1 Ctr. Korn-Schrot 8 bis 12 Stunden zu weichen hat.

Werden nun beispielsweise 20 Ctr. Mais zu einer Maischung genommen, so sind 40—60 Loth, oder als Maximum 80 Loth Schwefel zu verbrennen, um das nöthige Gaswasser mit 19—20 Eimern zu bereiten. Während dieses Quantum Schwefel verbrennt, sollen durch den Gasapparat nur circa 15—16 Eimer laufen, so daß, wenn der gesammte Schwefel verbrannt ist, noch circa 3—4 Eimer Wasser von der erforderlichen Menge fehlen; diese fehlenden 3—4 Eimer nun sollen als reines, kaltes Wasser auf dem gleichen Wege durch die Colonne hindurchlaufen, wodurch deren innere Wände von der anhaftenden schwefligen Säure gereinigt werden und dann auch das erforderliche Quantum Gaswasser vollständig in dem Bottiche vorhanden ist. (Der Bottich für das Gaswasser muß mit einem festschließenden Deckel versehen werden, um dem Entweichen von schwefliger Säure vorzubeugen.)

Bei Verwendung von Kartoffeln zum Brennereibetriebe wird nur dasjenige Wasser, welches zum Einteigen (Treten) des Malzes, wie das-

---

72 Der Erfinder liefert seinen Gasapparat — für welchen ihm von der Jury der letzten Pariser Welt-Ausstellung die Preismedaille zuerkannt wurde — aus Guß- und Schmiedeeisen angefertigt und mit Blei montirt, in drei verschiedenen Größen zu nachstehenden Preisen franco Pesther Bahnhof:

für Spiritusfabriken, die per Tag 25 Wr. Eimer Alkohol und darüber erzeugen	Nr. III . .	360 fl. ö. W.,
„ „ die per Tag 12—15 Wr. Eimer Alkohol erzeugen	Nr. II . .	250 fl. ö. W.,
„ „ die per Tag bis 12 Wr. Eimer Alkohol erzeugen	Nr. I . .	180 fl. ö W.

jenige, welches zum Maischen der gequetschten Kartoffeln erforderlich ist, mit dem Gase von 3—4 Loth Schwefel per Eimer imprägnirt.

Das Einmaischen des mit schwefliger Säure behandelten Schrotes sowohl als der Kartoffeln geschieht in der bisher gewohnten Weise, doch ist bei Verarbeitung von Mais speciell zu beobachten, daß die Temperatur der Maische nur bis auf 64° Reaumur erhöht werden darf, um eine vollkommene Kleisterbildung zu erlangen.

Wenn die Maische nach vollendeter Zuckerbildung auf das Kühlschiff gelangt, wird ferner jedem Eimer Maische je $^1/_2$ Maaß Gaswasser der gleichen Stärke (von circa 3 Loth Schwefel per Eimer), sowohl bei Mais- als bei Frucht- und Kartoffel-Maischen auf dem Kühlschiffe beigemischt, durch welchen Zusatz besonders die Bildung von Essigsäure mit Sicherheit verhütet wird.

Je älter und härter der Mais oder das Korn (die Frucht) ist, je mehr Mineralgehalt das zum Brennereibetriebe verwendete Wasser hat, desto stärker muß das Gaswasser bereitet, d. h. desto mehr Schwefel muß im Verhältnisse verbrannt werden. Das Gaswasser soll aber stets nur von solcher Stärke angewendet werden, wie sie behufs seiner vollkommenen Einwirkung auf das Schrot hinreicht, weil sonst der erzeugte Spiritus etwas Geruch und Geschmack von schwefliger Säure erhält.

Moritz Hatschek
in Pesth (Palatingasse Nr. 19).

Miscellen.

Die Versuche zur Beleuchtung des Pariser Stadthausplatzes mit Hydrooxygengas; von F. Moigno.

Der erste Beleuchtungsversuch mit Hydrooxygengas,[73] dessen Dauer anfänglich auf eine Woche festgesetzt worden war, ist einen ganzen Monat lang fortgeführt worden und zwar mit einem Erfolge, welcher nichts zu wünschen übrig ließ. Die Widerstandsfähigkeit der weißglühenden Magnesiastifte ist wahrhaft eine außerordentliche; sie haben niemals aufgehört zu erglänzen, selbst nicht bei den heftigen Stoßwinden der letzten vierzehn Tage, von denen die Gasbrenner der Candelaber des Platzes zweimal ausgelöscht wurden. Die Zuleitung des Sauerstoff- und Wasserstoffgases zum Brenner ist bedeutend verbessert worden; die Gase mischen sich jetzt in einer sehr flachen Trommel deren Durchmesser kaum den eines Hundertsousstückes erreicht; auf diese Weise kann die Flamme selbst bei sehr geringem Druck nicht in den Apparat zurückschlagen, und die Drahtnetze sind ganz unnöthig geworden. Die zur Ermittelung der Stärke und

---

73 Man s. die Mittheilung im polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 353; zweites Februarheft 1868.

Gestehungskosten des neuen Lichtes erforderlichen Versuche wurden fast jeden Abend wiederholt und ergeben die bedeutende Ersparung von 60 bis 80 Proc. In der vor Kurzem im landwirthschaftlichen Vereine abgehaltenen Conferenz über die neue Beleuchtungsmethode ließen wir zwei Brenner neben einander aufstellen, wovon der eine, ein gewöhnlicher Schmetterlingsbrenner, 50 Liter Leuchtgas per Stunde verbrannte, der andere aber, aus einem kleinen massiven Magnesiacylinder bestehend, durch eine Mischung von 13 Liter Leuchtgas und 15 Liter Sauerstoffgäs entzündet wurde. Es zeigte sich, daß das Licht des zweiten Brenners sechsmal stärker war, als das des ersteren Die neue Gesellschaft hat bereits mit einigen nordamerikanischen Industriellen einen Vertrag abgeschlossen und bald wird das Hydroxygengaslicht auf den öffentlichen Plätzen von New-York erglänzen. (Les Mondes, t. XVI p. 308; Februar 1868.)

Verfahren zum Feinen und Geschmeidigmachen von sprödem und durch andere Metalle verunreinigtem Golde; von J. B. Miller, Probirer zu Sydney in Neusüdwales.

Dieses in England patentirte Verfahren zum Geschmeidigmachen von sprödem Barren-Golde, sowie zum Affiniren von legirtem Golde, in geschmolzenem Zustande, und zur Abscheidung des in diesem enthaltenen Silbers, beruht auf der Anwendung von Chlorgas, welches mit dem flüssigen Metalle in Berührung gebracht wird, wodurch das Silber und die vorhandenen Unedelmetalle, deren Gegenwart die Sprödigkeit des Goldes bedingt, in Chloride verwandelt werden. Zu diesem Zwecke schmilzt Miller das Gold in einem guten Thontiegel (Graphittiegel werden nicht empfohlen) ein; er wendet dazu die von Payen in Paris (rue de Pierre Levee) angefertigten sogen. „creusets de Paris“ an und benutzt vorzugsweise die Nr. 12, 14 und 16, welche zum Feinen von bez. 100, 250 und 500 Unzen geeignet sind. Vor dem Gebrauche werden die Tiegel in eine heiße, concentrirte Boraxlösung getaucht und dann getrocknet; dieß geschieht, damit ihre Wandungen möglichst wenig geschmolzenes Chlorsilber einsaugen. Das Gold wird mit etwa 0,75 Proc. seines Gewichtes an Borax in den Tiegel eingetragen, und dieser wird mit einem, in seiner Mitte von einer kleinen Oeffnung durchbohrten, dicht schließenden Deckel bedeckt in den Ofen eingesetzt. Sobald das Metall in Fluß gerathen ist, wird ein aus feuerfestem Thon bestehendes Rohr von etwa $^3/_{16}$ Zoll lichter Weite so in die Oeffnung des Tiegeldeckels gesteckt, daß es bis zum Boden des Tiegels in das flüssige Gold hineintaucht. Das obere Ende dieses Thonrohres steht mittelst eines Rohres von vulcanisirtem Kautschuk mit einem vor der vom Feuer unmittelbar ausstrahlenden Hitze geschützten Glas- oder Steinzeuggefäße in Verbindung, in welchem Chlor entwickelt wird; dieß Gefäß ist mit einem sechs Fuß langen an seinem unteren Ende in die chlorentwickelnde Flüssigkeit tauchenden Sicherheitsrohre versehen, in welchem die Flüssigkeit so hoch steht, daß das Gas die nöthige Pressung erhält, um durch das über dem Ende des Thonrohres stehende Gold hindurchdringen zu können. Man leitet das Chlorgas ungefähr drei Stunden lang durch das Metall, indem man letzteres von Zeit zu Zeit in der Weise in Bewegung setzt, daß man durch momentanes Zusammenpressen des Kautschukrohres den Druck des Gases vermehrt und dann dasselbe plötzlich mit verstärkter Kraft durch das flüssige Metall hindurchstreichen läßt. Nach Verlauf der angegebenen Zeit ist das Gold fast ganz rein und das entstandene Chlorsilber schwimmt nebst den bei der Operation gebildeten und schwerer sich verflüchtigenden Chlorverbindungen der übrigen zugegen gewesenen Metalle, auf seiner Oberfläche.

Der Inhalt des Tiegels wird sofort in Zainformen gegossen und dann werden die Chlormetalle von den erkalteten Zainen losgelöst, oder man läßt das Gold im Tiegel so weit erkalten, daß es starr wird und gießt die noch flüssigen Chloride von ihm ab in eine Form zu Platten. Der Borax wird bei diesem Verfahren im Tiegel zurückgelassen, was sich leicht bewerkstelligen läßt, da dieses Salz weit dicker und zähflüssiger ist als die Chlorverbindungen. Der Tiegel wird mit dem erstarrten Golde wiederum in den Ofen gesetzt und erhitzt, bis das Gold schmilzt, worauf es zu Zainen vergossen wird. Soll nun der Tiegel gleich nochmals gebraucht werden, so läßt man ihn nicht erst erkalten, sondern bringt ihn, nachdem er wiederum beschickt worden, von Neuem in's Feuer.

Das Chlorsilber und die ihm beigemengten anderen Chloride werden nach einer der gewöhnlichen Methoden zu Metall reducirt; es ist indessen sehr zu empfehlen, die Chlormetallplatte zwischen zwei blanken Platten von Schmiedeeisen, etwa einen Tag lang oder bis vollständige Reduction erfolgt ist, in ein Gefäß zu legen, welches mit Schwefelsäure angesäuertes Wasser enthält. Das auf diese Weise reducirte Metall wird dann mit Salpetersäure behandelt, wobei das Silber und die etwa vorhandenen Unedelmetalle in Lösung gehen, während etwas Gold ungelöst zurückbleibt und nach dem Sammeln und Auswaschen mit anderen Chargen eingeschmolzen wird. Das Silber wird aus der Lösung als Chlorsilber gefällt und zu reinem Silber reducirt. (Mechanics' Magazine. Februar 1868, S. 145.)

Ueber eine sehr geeignete Flüssigkeit zum Verplatiniren von Kupfer, Messing, Neusilber und dergl.; von Prof. Böttger.

Eine Flüssigkeit, welche sich besonders gut zum Verplatiniren von Kupfer, Messing und Neusilber auf elektrolytischem Wege eignet, der man zugleich eine ganz beliebige Concentration geben kann, um sie für längere Zeit benutzen zu können, erhält man meinen Beobachtungen zufolge, wenn man zu einer Auflösung von Platinchlorid so lange fein gepulvertes kohlensaures Natron setzt, bis kein Aufbrausen (von entweichender Kohlensäure herrührend) mehr wahrzunehmen ist, dann eine kleine Quantität Stärkezucker darin auflöst und schließlich so viel Kochsalz hinzufügt, bis beim Verplatiniren das sich ausscheidende Metall nicht mehr schwärzlich erscheint, sondern eine rein weiße Platinfarbe zu erkennen gibt. — Handelt es sich darum, kleinere aus den oben genannten unedlen Metallen gefertigte Gegenstände in großer Anzahl auf einmal und zwar nur oberflächlich mit einer ganz dünnen Schicht Platin zu bekleiden, z. B. kupferne Nägel, messingene Nadeln u. dergl., so läßt sich dieß schon durch eine einfache Contactwirkung bewerkstelligen. Es genügt nämlich dazu schon, daß man die zu verplatinirenden kleinen Gegenstände in ein siebartig durchlöchertes Zinkgefäß legt und dieses in die bis auf etwa 60° C. erwärmte Platinsolution auf wenige Augenblicke eintaucht, die Gegenstände sodann abwäscht und schließlich in Sägespänen trocknet. (Jahresbericht des physikalischen Vereins in Frankfurt a. M. für 1866—1867.)

Neue Verwendung des Glimmers.

Die Glimmerwaaren-Fabrik des Hrn. Max Raphael in Breslau, welche sich durch elegante Arbeiten stets ausgezeichnet und überall Anerkennung gefunden, hat in der letzten Zeit wiederum den Beweis geliefert, daß die Verwendung des Glimmers eine noch allgemeinere werden kann.

Der innere Raum des Breslauer Theaters wird durch einen großen Kronleuchter erleuchtet. Die Construction desselben ist der Art, daß außer 24 Gaslampen mit Argandbrennern 2 runde Ringe mit einigen hundert offenen Flammen das Licht verbreiten. Um diese offenen Flammen einestheils zu verdecken, anderntheils die Hitze abzuhalten, waren 8, theilweise gewölbte, matt geschliffene Glasscheiben, jede von circa 3½ Fuß Länge, 2¾ Fuß obere Breite und 1 Fuß untere Breite angebracht. Da die 8 Felder zugespitzt sind, so bildet das Ganze die Form eines conischen Korbes, dessen obere Breite 7 Fuß im Durchmesser hat. Diese Glasscheiben sind natürlich durch die starke Hitze öfters entzweigesprungen und ist daher jetzt der ganze Korb aus matt geschliffenem Glimmer gemacht worden. Die Arbeit ist zur größten Zufriedenheit ausgefallen und verbreitet ein viel schöneres und weißeres Licht, als die matt geschliffenen Glasscheiben. Der Kronleuchter, der ein Gewicht von 11 Ctr. hat, ist durch diese Aenderung um fast 100 Pfd. leichter geworden, da der ganze Glimmerkorb nur 10 Pfd. wiegt. Der Korb enthält ungefähr 50 Quadratfuß Glimmer. (Breslauer Gewerbeblatt.)

Ueber die neueren Fortschritte in der Kautschukindustrie; von Balard.

Diese in den letzten Jahren gemachten Fortschritte bestehen hauptsächlich in Details der Verfahrungsweisen und der zur Ausführung derselben benutzten Maschinen, sowie in einigen neuen Verwendungen der Kautschukproducte.

Der Handel liefert neun Millionen Kilogr. Kautschuk jährlich, der im rohen Zustande einen Werth von 40 Millionen, und im verarbeiteten Zustande von 75 bis 80 Millionen Frcs. besitzt. Die Hälfte dieses Quantums, und zugleich die reinste Kautschuksorte, kommt aus der Provinz Para. Die Bedürfnisse der Industrie steigern sich in solchem Grade, daß man in Brasilien versucht hat, den Kautschukbaum anzubauen, wie man im Himalayagebirge den Chinabaum anbaut.

Eine der wichtigsten Verwendungen des Kautschuks ist die zu wasserdichten Kleidungsstoffen. Die Nachtheile einer zu vollkommenen Undurchdringlichkeit der Bekleidung sind aber so groß, daß man eine solche stets zu vermeiden gesucht hat. Zu diesem Zwecke beschränkte Guibal die Präparirung des Stoffes auf einzelne, neben einander gelegte Streifen und er verfertigt die wasserdichten Kleidungsstücke aus zwei übereinander liegenden Stoffen, welche nur an einigen Linien einander anhaften, so daß das ganze Kleidungsstück aus ziegelförmig (wie die Schieferplatten eines Daches) über einander liegenden Streifen besteht, durch welche hindurch die Transpiration stattfinden kann.

Ein ähnliches System wird bei der Verfertigung der Fußbekleidung angewendet, deren Oberleder aus mehreren Lagen nicht zusammengeklebter Hanfleinwand hergestellt wird; nur die oberste Lage erhält einen, mit reihenweise gestellten Luftlöchern versehenen Kautschuk-Ueberzug. Diese Art von Oberleder wird auf eine Sohle von vulcanisirtem Kautschuk genagelt, welche so zubereitet ist, daß sie an den mit dem Boden in Berührung kommenden Theilen große Härte, an den Theilen aber, wo dieß erforderlich ist, die nöthige Biegsamkeit besitzt.

Die Kratzen von Kautschuk erforcern eine weiche und elastische Fläche, welche dem Eisendraht der Häkchen anhaftet, damit die Drahtspitzen dauerhaft befestigt sind. Man erzielt eine solche Fläche, indem man die am wenigsten veränderten Theile des reinsten Parakautschuks anwendet und denselben nicht stärker knetet als es streng nothwendig ist. So erhält man eine feste und elastische Substanz, welche die Drahtspitzen gut zurückhält und von Fetten fast gar nicht angegriffen wird. — Treibriemen für Maschinen fertigt man aus mehrfachen Doppellagen von Stoffen an, die mit Kautschuk getränkt oder überzogen, darauf zusammengeklebt und schließlich vulcanisirt werden; mittelst dieses Verfahrens läßt sich die größte Widerstandsfähigkeit in Verbindung mit der erforderlichen Geschmeidigkeit erzielen.

Die Methoden zum Vulcanisiren des Kautschuks sind ebenfalls vervollkommnet worden. Zu diesem Zwecke werden jetzt mancherlei Schwefelverbindungen benutzt, namentlich sind die Versuche mit Chlorschwefel wieder aufgenommen worden und dieses Vulcanisirmittel hat nunmehr allgemeine Aufnahme gefunden. Der Chlorschwefel wird entweder für sich allein, oder in Schwefelkohlenstoff gelöst, zu dem in Rede stehenden Zwecke benutzt; auch ist die Anwendung der Bleiglätte zum Neutralisiren der Chlorwasserstoffsäure, beziehungsweise zum Vermindern der Schwefelung, besser geregelt worden. Die Temperatur von 135° C., bei welcher die Vulcanisirung stattfindet, wird auf zuverlässigere Weise erreicht und in den Apparaten constant erhalten, dadurch daß der bisher übliche Kessel durch Platten mit Dampfcirculation ersetzt worden ist. — Die Fäden von vulcanisirtem Kautschuk werden aus reinem Material fabricirt, von welchem mit der größten Sorgfalt kleine Quantitäten geknetet und dann zu einer größeren Masse vereinigt werden. Das Vulcanisiren geschieht bei einer constanten Temperatur, indem die Patete in erhitztes Wasser von 135° C. eingeweicht werden.

In Folge dieser vervollkommneten Processe hat die Verwendung des Kautschuks eine sehr beträchtliche Ausdehnung gewonnen. Es läßt sich nicht in Abrede stellen, daß dieser wichtige Industriezweig bedeutend im Fortschreiten begriffen ist, und es ist vorauszusehen, daß in Frankreich, wo jetzt nur ein Achtel des in den Handel kommenden Kautschuks consumirt wird, eine von Tag zu Tag zunehmende Menge dieser werthvollen Substanz zum Verbrauche kommen wird. (Bulletin de la Société d'Encouragement, August 1867, S. 547.)

Verwendung des Mais zur Branntweinbrennerei; von Domänenpächter A. Bergsträßer zu Hof-Haina (Hessen).

Nach Fresenius enthält der Mais bis zu 70 Proc. Stärke. Sowohl nach diesem Stärkegehalt, als nach dem Gehalte an Trockensubstanz, müßte man in den gleichen Raum, in den man $3\frac{1}{2}$ Ctr. Kartoffeln einmaischt, 1 Ctr. Mais einmaischen, wenn man ein Verhältniß der Trockensubstanz zum Wasser wie 1 zu 4 einhält. Wenn man also 1 Malter Kartoffeln ($2\frac{1}{3}$ Berliner Schäffel oder 2 Ctr.) in circa 75 Maaß Raum einmaischt, braucht man für 1 Ctr. Mais bei demselben Verhältniß ungefähr 133 Maaß Raum. Bei der von allem unnützen Material freien, dünnen Maismaische habe ich jedoch gefunden, daß man auf 120 bis 124 Maaß Raum 1 Ctr. Mais einmaischen kann, ohne die Ausbeute zu beeinträchtigen.

Die erste Vorbereitung des Mais zum Branntweinbrennen besteht im Mahlen. Eigentlich sollte man nur Maismehl verwenden. Da das Mahlen aber eine sehr schwierige Arbeit ist, so verwende ich auch theilweise Gries zur Maische. Alles, was beim Mahlen noch durch das sogenannte mittelfeine Griessieb fällt, kommt zur Verwendung. Auf diese Weise bekomme ich halb Mehl und halb mittelfeinen Gries zum Einmaischen. Dieses Maisquantum wird nun, damit sich keine Klumpen bilden, langsam in die mit lauem oder kaltem Wasser gefüllte Vormaischbütte unter beständigem Umrühren einlaufen gelassen. Nachdem dieß geschehen, wird diese Masse mittelst einströmenden Dampfes (ich verwende hierzu den abgehenden Dampf meiner Dampfmaschine) bis auf 70 bis 74° Reaumur erwärmt. Das feine Mahlen des Mais und das Erwärmen der Masse bis auf 54° R. sind die wichtigsten Operationen, ohne welche das Stärkmehl nicht völlig in Zucker verwandelt werden kann. Sobald diese Masse sich der Temperatur von 70° R. nähert, wird sie immer steifer und dicker, weßhalb man gleich so viel Wasser als das Maischverfahren erlaubt, zum Einrühren nehmen muß. Nachdem also die Temperatur von 74° R. erreicht ist, sucht man die Masse durch Rühren und Zusetzen von kaltem Wasser bis auf 56° R. abzukühlen, um jetzt das schon früher gequetschte und eingeweichte Malz zuzusetzen, wodurch dann am Ende des ganzen Maischprocesses, die Maische die zur Zuckerbildung nöthige Temperatur von 50 bis 52° R. haben wird. Hierauf überläßt man dieselbe $1\frac{1}{2}$ Stunde der Zuckerbildung. Da ich einen Ventilator und ein Rührwerk, getrieben von der Dampfmaschine, zum Abkühlen der Maische benutze, so bin ich in der Lage, fast sämmtliches Wasser beim Maischen zuzusetzen. Sehr häufig wird der Fehler begangen, daß man auch beim Einmaischen der Kartoffeln zu wenig Wasser verwendet, wodurch die Zuckerbildung erschwert und unvollkommen wird. Man bedenke nur, daß die geringe Quantität Diastase auf das ganze dicke Maischquantum möglichst gut vertheilt werden soll, was gewiß um so besser zu bewerkstelligen ist, in je mehr Wasser die Diastase gelöst ist.

Die sehr dünnflüssige Maismaische kühlt viel schneller auf dem Kühlschiff, als die Kartoffelmaische. Da sie aber mindestens um 2 bis 3° R. wärmer in den Gährbottich gelangen muß, als Kartoffelmaische, wenn dieselbe zur rechten Zeit ausgegohren haben soll, so muß man im Anfange sehr vorsichtig seyn, daß sie nicht zu kalt wird. Nach meinen Beobachtungen liegt die langsamere Vergährung an der schnelleren Abkühlung der dünneren Maismaische in den Gährbottichen, sowie an dem Fettgehalte des Mais. Auf die richtige Temperatur und eine kräftige gute Hefe ist daher hauptsächlich beim Anstellen der Maische zu sehen. Letztere durch die übliche Kunsthefe (Satz) oder durch Hefe überhaupt dargestellt, gährt sehr lebhaft, aber ohne zu steigen, weßhalb man den Gährraum völlig benutzen kann. Auf der Oberfläche der Maische setzt sich während der Gähre ein sehr schönes hellrothes Oel ab, welches ich abschöpfen und filtriren lasse, und sowohl zum Schmieren der Maschinen als zum Brennen verwende. Dieses Oel kommt von dem Fettgehalte des Mais, der nach Fresenius bis zu 7 Proc. beträgt. Diesem Fettgehalt verdankt die Maischschlempe auch die günstige Wirkung auf die Milchproduction, denn sofort wird mehr gemolken, wenn man statt Kartoffelschlempe Maisschlempe füttert.

Zur Destillation der Maismaische braucht man weniger Dampf. Dieselbe kommt schneller zum Kochen; das Product selbst ist schön hell, angenehm schmeckend und riechend, und kann dem Kornbranntwein an die Seite gestellt werden. — Die Ausbeute ist vom Centner Mais 15 bis 18 Maaß à 50 Proc. Tralles; ein Ohm Brannt-

wein von 5 Ctr. Mais oder 17 Maaß vom Ctr., sollte dem Gehalte nach immer erzielt werden. — Der ungarische Mais ist der reinste und gleichmäßigste, und dürfte deßhalb diesem der Vorzug zu geben seyn. (Zeitschrift der landwirthschaftlichen Vereine für Hessen.)

Notizen über Erdöl; von Adolph Ott in New-York.

Im Jahre 1865 gab es in Venango County in Pennsylvanien, dem am meisten Oel liefernden District in Amerika, 741 Oel spendende und 2328 verlassene Schächte.

Die Zahl der Raffinerien betrug im Beginn von 1866 im Gebiet der Vereinigten Staaten 194. Dieselben bezahlten für das Halbjahr vom 30. Juni 1865 bis zum 1. Januar 1866 eine Steuer von 2,794,023 Dollars 77 Cents für 13,970,062 Gallons raffinirtes Oel.

Im Allgemeinen stimmen die amerikanischen Oele, was das äußere Ansehen, den Geruch u. s. w. anbetrifft, fast sämmtlich miteinander überein; nur diejenigen gewisser Theile Canada's und Kentucky's zeichnen sich durch einen unangenehmen, vielleicht von einer Schwefelverbindung [74] herrührenden Geruch aus. Hinsichtlich des spec. Gewichtes variiren sie aber zwischen ungefähr 30 Graden der Baumé'schen Scala. Selbst das aus einer und derselben Quelle hervorsprudelnde Oel ist nicht immer gleich schwer. Tiefe Brunnen ergeben ein sehr reines, aber leichtes Oel.

Schwere Oele nennt man solche von einem größeren specifischen Gewicht wie 0,8538; sie dienen als Antifrictionsmittel.

Die zur Bereitung von Photogen dienenden sind stets von einem geringeren spec. Gewicht. (Petroleum von 25° Baumé wiegt per Gallon 7 Pfd. 9 Unzen amerikan. Gewichts; solches von 30° Baumé 7 Pfd. 5 Unzen; von 40° Baumé 6 Pfd. 15 Unzen.)

Ich habe in Folgendem verschiedene Oelsorten nach ihrem spec. Gewicht zusammengestellt; die Zahlen sind Grade der Baumé'schen Scala.

Mecca Oil, Ohio	26	— 28
French Creek, * Pennsylvanien . .	28	— 31½
Alleghany River, „ . . .	34	— 39
Oil Creek, „ . . .	43	— 47
Pit-hole Creek, „ . . .	49½	— 57
Burning Spring, West-Virginien, . .	42	— 43
Enniskillen, West-Canada, ...	42	— 43
Provinz von Neu-Braunschweig . . .	23	— 36

Ich erhielt durch Destillation eines Oeles von 45° Baumé von Oil Creek, welches in der Sommerhitze kein brennbares Gas entwickelte:

Naphta von 55° B.	17,5
Kerosin von 40° B	39
paraffinhaltiges Schmieröl	41
Paraffin (außerdem)	2
Kohks	0,8
	100,3

Die Leuchtöle werden je nach ihrer Farbe in vier Qualitäten eingetheilt; die beste Sorte ist die als „standard white“ gekannte; die zweite beste heißt „prima light

74 Eine stark schwefelhaltige Mineralquelle in silurischer Grauwacke erbohrte man zu Louisville in Kentucky, bei 2086 engl. Fuß Tiefe, welche sogar noch 170 Fuß über die Oberfläche sprang. (Gaetschmann, die Aufsuchung und Untersuchung von Lagerstätten nutzbarer Mineralien, Bd. I S. 69.)

* Unter dem Worte Creek versteht man hier zu Lande ein Flüßchen, in England dagegen eine See- oder Fluß-Einbuchtung.

straw to white," die dritte beste wird „light straw to white" genannt und die geringste „straw color." Der Unterschied im Preise beträgt von 1/2 bis zu 1 Cent für jeden Baumé'schen Grad. — Die gegenwärtig (März 1868) zu New-York notirten Preise sind in Currency, Gold à 140, für rohes Oel ohne Gebinde 12 3/4 — 13 1/4 Cents per Gallon, für solches mit Gebinde 17 3/4 — 18 1/4 Cents; für raffinirtes, in Bond befindliches Oel 23 1/2 — 26 1/2 Cents, und für raffinirtes, frei, 40 — 41 Cents.

Naphta wird das erste, rohe Product der Destillation genannt; bei der Regierung gilt das zwischen 0,735 und 0,726 spec. Gew. (entsprechend 60 und 62° Baumé) schwankende als solche.

Benzin (fälschlich Benzol) heißt der aus der Naphta durch Destillation erhaltene und mit Schwefelsäure behandelte Kohlenwasserstoff. — Noch leichtere Hydrocarbüre sind das Gasolin (mit Siedepunkt von 50° C.), das Chymogin (Propylhydrid?) und Rhigolin. Das erstere wird von Prof. Vanderweyde zur Eiserzeugung benutzt; die beiden letzteren werden als Anästhetica angewandt.

Petroleum von 42° Baumé liefert sehr wenig Naphta, solches von 46° B. aber 15 Procent; an Leuchtöl werden 75 — 80 Proc. daraus gewonnen; der Rückstand in der Retorte beträgt nur 2 1/2 — 4 Procent.

Kerosinöle, deren Entflammbarkeit unter 110° Fahr. (43°,3 Cels.) liegt, sollen nach dem Gesetz nicht in den Handel gebracht werden.

Kronstädter Petroleum-Industrie.

Die Petroleum-Industrie verspricht für Siebenbürgen im Allgemeinen und für Kronstadt insbesondere von großer Bedeutung zu werden. Die in Kronstadt bestehenden Destillationen müssen zwar bis jetzt ihren Rohstoffbedarf noch von der Walachei beziehen; es steht jedoch zu hoffen, daß auch diesseits der Karpathen Oelquellen gefunden werden, wenn Capital und Intelligenz vereint, sich ernstlich mit dem Aufsuchen solcher Quellen beschäftigen wollten. Aber auch jetzt schon (Februar 1868) bestehen drei Destillationen in Kronstadt, von denen namentlich die erst voriges Jahr vom Civilingenieur O. Luckhardt errichtete, sich schon einen weit verbreiteten und wohl verdienten Ruf erworben hat; dieselbe liefert: 1) Ligroine (Petroleum-Essenz) die 100 Pfd. W. G. (nebst Gebinde) zu 18 fl.; 2) Petroleum von 42 — 44° B. (unexplodirbar) zu 14 fl.; 3) Petroleum von 45° B. (Salongas) zu 13 fl.; 4) Solaröl (Straßengas) von 42 — 44° B. zu 12 fl.; 5) Spindelöl (Vulcanöl) zu 15 und 12 fl. (Siebenbürgische Blätter.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

ne Medaille, 67, Paris. Gewerbliche Fortschritts-Medaille, Württemberg, 1864. Bronzene Medaille, 1867, Paris.

Vollständige Holzzeugfabrik-Einrichtungen

nach Patent Völter,

sserräder, Turbinen, Tangentialräder, Maschinen für Papierfabrication,

Gerstenroll-Maschinen nach Patent Decker 1867

liefert als Specialitäten die Maschinenfabrik von

specte atis! **Gebrüder Decker & Comp. in Canstatt,** Prospecte gratis!

an der Bahnlinie Wien-Paris (Württemberg). (95—104)

Neues Bleichverfahren für leinene Garne und Gewebe.

ie HH. **Jarosson & Bastaert** bieten ein neues ökonomisches Bleich- und Trocken- ren für Leinengespinnste und Gewebe an; ihre Methode ist von großen Industriellen in Frankreich Ausland, welche sie angenommen haben, sehr geschätzt; dieses System, welches bei der Pariser usstellung eine Medaille erhielt, wird sich zum Nutzen der Industrie immer mehr verbreiten. Verhandlungen wegen Cession der Patente geschehen im Namen der genannten Erfinder; wegen r Auskunft wendet man sich an Mons. **A. Bastaert** à **Paris,** Bureau, rue de Trévise . (235—46)

phalt-Röhren

von 2 bis 15 Zoll engl. Lichten-Durchmesser und 7 Fuß engl. Rohrlänge, mit absolut dichten und sichern Verbindungen, Krümmern und n aus gleichem Material wie die geraden Röhren, **bester** und **billiger Ersatz** für **Metallröhpfiehlt** für **Kaltwasser-Leitungen aller Art: (Druck-, Saug-, Heber-** und **Abfluß-Leitung)** für **Gas-, Gebläse-, Closet-** und **unterirdische Telegraphen-Drähte-Leitungen, Pumpen,** als Specialität für Bergwerke zu **Sprachrohr-** und **Wetter-Leitungen** (sog. Wetter-Lotten) in fter, gediegener Qualität.

Die **Asphaltröhren-** und **Dachpappenfabrik**

von **Joh. Chr. Leye**

in **Bochum,** Westfalen.

rospecte, Preis-Courant, Proben sowie Referenzen ausgeführter größeres Rohrleitungen aller Art zu Diensten; sowie zur Verlegung und Verdichtung größerer Leitungen damit vertraute Monteurs rbeiter gegen billige Entschädigung. (105)

Unverbrennbare, Wärme nicht leitende

Patent-Composition,

lmhüllung von Dampfröhren und Cylindern zum Schutze gegen **Abkühlung,** für Wasserleitungsröhren, Pumpen und Hähne zum Schutze gegen **Frost** empfiehlt

Richard Schlichtegroll, Erlangen (Bayern).

s ist dieß eine Erfindung welche nach gemachten Erfahrungen in Bezug auf Brennmaterialersparniß weckmäßigkeit alles in dieser Richtung Versuchte übertrifft.

ie günstigsten Zeugnisse von Spinnereien und Maschinenfabriken b stätigen dieß. (107—10)

Verlag von **Friedrich Vieweg und Sohn** in Braunschweig.

(56) (Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Adolph Streckers

Kurzes Lehrbuch der organischen Chemie.

eich als zweiter Band zu Regnault-Streckers kurzem Lehrbuch der Chemie. e verbesserte Auflage. Mit in den Text eingedruckten Holzstichen. 8. Fein Velinpap. geh.

Zweite Lieferung. Preis 20 Sgr.

Früher erschien: Erste Lieferung. Preis 20 Sgr.

Ein Sachverständiger, resp. Werkführer, wird zur Anlage einer Holzessigfa gesucht von

Fr. Schlobach & Schmidt,
Neuhammer bei Rauscha.

(106)

---

(112) **Die neuesten Fortschritte im**

Ausstellungswesen

in Beziehung auf Sicherheit, Zweckmäßigkeit und Schönheit; geschichtliche und sachliche Noti über temporäre Industrie- und Arbeiterausstellungen, sowie über Gewerbsmuseen aus der Z von 1865 bis heute; endlich als Anhang: Mittheilungen über die für das Jahr 1868 in Aussi genommenen Ausstellungen zu Berlin, Breslau, Brüssel, Frankfurt a. M., Havre, Prag und Wi

Mit Benutzung der bei der Pariser Ausstellung 1867 gewonnenen Erfahrung

dargestellt und gesammelt von

Professor W. F. Exner,

Berichterstatter des k. k. österr. Ministeriums für Handel und Volkswirthschaft und Associé Jury bei der Universalausstellung zu Paris im Jahre 1867.

Ein Supplement zu desselben Verfassers 1866 **erschienenen Schrift: „Der Ausstel und die Ausstellungen."**

1868. gr. 8. Geh.

Preis des Stammwerks 27 Sgr., Beide zusammen
„ „ Supplements 27 Sgr. 1 Thlr. 24 Sgr.

Bei B. F. Voigt in Weimar erschienen und vorräthig in allen Buchhandlunge

---

(113) Bei **C. A. Schwetschke und Sohn** (M. Bruhn) in **Braunschweig** ist f erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Muspratt-Kerl,

Theoretische, praktische und analytische

Chemie

in Anwendung auf Künste und Gewerbe.

2 Auflage.

IV. Bandes 1—3. Lieferung.

Die Fortsetzung erscheint regelmäßig, so daß das ganze Werk bald vollendet vorliegen dürfte.

So eben erschien bei **August Hirschwald** in **Berlin:**
(zu beziehen durch alle Buchhandlungen)

Grundzüge
der
modernen Chemie.

Nach A. Naquets principes de chimie
deutsch bearbeitet
von

Dr. Eugen Sell,

Assistenten am chemischen Laboratorium der Universität Berlin.

Erster Band.

Anorganische Chemie.

8. Mit vielen in den Text gedruckten Holzschnitten.

(111) Preis: 2 Thlr.

Polytechnisches Journal.

Eine Zeitschrift

zur

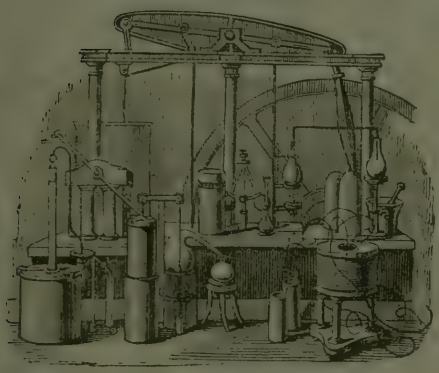
Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse

im Gebiete der Naturwissenschaft, der Chemie, der Pharmacie, der Mechanik, der Manufacturen, Fabriken, Künste, Gewerbe, der Handlung, der Haus- und Landwirthschaft ꝛc.

Herausgegeben zu Augsburg

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.



Band CLXXXVIII. Heft 4.

Zweites Maiheft.

Mit einer Tafel Abbildungen (Tab. V).

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

1868.

Goldene Medaille, 1867, Paris. | Gewerbliche Fortschritts-Medaille, Württemberg, 1864. | Bronzene M 1867, Pa

Vollständige Holzzeugfabrik-Einrichtunge

nach Patent Völter,

Wasserräder, Turbinen, Tangentialräder, Maschinen für Papierfabric

Gerstenroll-Maschinen nach Patent Decker 1867

liefert als Specialitäten die Maschinenfabrik von

Prospecte gratis!

Gebrüder Decker & Comp. in Canstatt,

Pro gr

an der Bahnlinie Wien-Paris (Württemberg). (95

Ventilatoren. (Patent 1868.)

Für 1, 3, 6, 12, 24, 48, 96 Schmiedefeuer.
Kosten 5, 8, 12, 24, 36, 72, 100 Thlr Pr. Crt.
Oder schmelzen 3 Ctr pr. St. pr. Feuer, Trocknen ꝛc.

C. Schiele, Frankfurt a. M. (Trutz 33

(118—20) (Die Firma C. Schiele u. Comp. ist erloschen.)

Unverbrennbare, Wärme nicht leitende

Patent-Composition,

zur Umhüllung von Dampfröhren und Cylindern zum Schutze gegen **Abkül** sowie für Wasserleitungsröhren, Pumpen und Hähne zum Schutze gegen **Frost** e

Richard Schlichtegroll, Erlangen (Bayer

Es ist dieß eine Erfindung welche nach gemachten Erfahrungen in Bezug auf Brennmaterial und Zweckmäßigkeit alles in dieser Richtung Versuchte übertrifft.
Die günstigsten Zeugnisse von Spinnereien und Maschinenfabriken bestätigen dieß. (10

Neues Bleichverfahren für leinene Garne und Gewebe.

Die HH. **Jarosson & Bastaert** bieten ein neues ökonomisches Bleich- und verfahren für Leinengespinnste und Gewebe an; ihre Methode ist von großen Industriellen in und im Ausland, welche sie angenommen haben, sehr geschätzt: dieses System, welches bei de Welt-Ausstellung eine Medaille erhielt, wird sich zum Nutzen der Industrie immer mehr v Alle Verhandlungen wegen Cession der Patente geschehen im Namen der genannten Erfinder weiterer Auskunft wendet man sich an Mons. **A. Bastaert** à **Paris**, Bureau, rue de Nr. 45. (235—4

Consultationen wie bisher auch brieflich.

Erfindungs-Patente

für alle in- und ausländische Staaten

werden mit Sachkenntniß besorgt und verwerthet durch den Civil-Ingenieur

Dr. Robert Schmidt in Berlin.

(20—25) (**Bureau für mechanische Gewerbe.**)

Polytechnisches Journal.

Neunundvierzigster Jahrgang.

Zehntes Heft.

Inhalt.

Seite

LXVII. Neues Thermometer für Temperaturen oberhalb des Siedepunktes des Quecksilbers; von Berthelot. Mit einer Abbildung auf Tab. V. . 257

LXVIII. Der Absperrschieber von S. J. Peet in New-York. Mit Abbildungen auf Tab. V. 269

LXIX. Die Anfertigung geschweißter conischer Eisenblechrohre von W. Galloway und G. Plant in Manchester. Mit Abbildungen auf Tab. V. . 270

LXX. Walzwerk für Stäbe von kreuzförmigem Querschnitt, patentirt für Petin, Gaudet und Comp. in Rive-de-Gier. Mit Abbildungen auf Tab. V. 272

LXXI. Creuzbaur's Kettenglied mit Scharnier. Mit Abbild. auf Tab. V. 273

LXXII. Die Strohhutpresse mit hydraulischem Druck von Mathias in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. V. 274

LXXIII. Ueber das Zerspringen von hydraulischen Pressen; von J. G. Hofmann. Mit Abbildungen. 277

LXXIV. Communications-Signal für Eisenbahnzüge, von Joseph Offord in London. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 280

LXXV. Neuer Regulator für das elektrische Licht; von Fernet, Professor der Physik am Lyceum St. Louis. 281

LXXVI. Ueber das Amalgamiren der Zinkelemente galvanischer Batterien; von Dr. A. v. Waltenhofen, Professor am Polytechnicum in Prag. . 282

LXXVII. Ueber Verkupferung des Eisens nach dem Weil'schen Verfahren; von Dr. Kunheim. 286

LXXVIII. Ueber eine Vereinfachung des Wernicke'schen Verfahrens der Vergoldung des Glases; von Prof. Böttger. 288

LXXIX. Ueber die Condensation der Salzsäure in Sodafabriken; von Dr. Georg Lunge, Mit Abbildungen auf Tab. V. 290

LXXX. Verfahren zur Darstellung von Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft mittelst Baryumsuperoxyd; von Gondolo. 322

Seite

LXXXI. Das Steinkohlengas als Quelle der Verunreinigung von Substanzen, welche auf einen Ammoniakgehalt geprüft werden sollen. . . . 323

LXXXII. Mälzversuche mit Gerste; von Dr. J. C. Lermer, Brautechniker. . 324

LXXXIII. Bleichverfahren für Leinenwaare, Baumwollgewebe und Baumwollgarne auf der königl. Musterbleiche zu Sohlingen bei Uslar. . . . 329

LXXXIV. Ueber die fäulnißwidrigen Eigenschaften des Schwefeläthers; von Martin. 334

Miscellen.

Das neue Propellersystem für Dampfschiffe von H. Arnoux. S. 335. Die Roßkopf'sche Arbeiteruhr. 337. Anwendung der Galvanoplastik zur Hutfabrication. 338. Ueber die Leclanché'sche Batterie mit Braunstein. 338. Ueber ein bewährtes Verfahren, Zinkbleche zur Annahme eines festhaftenden Oelfarbanstriches vorzubereiten; von Prof. Böttger. 338. Verfahren, Gegenstände von Gußeisen, Stahl oder Schmiedeeisen mit einer dünnen Kupferschicht zu überziehen; von Dr. Stölzel. 339. Ueber den Kryolith und die aus diesem Mineral dargestellten Producte; von Evan T. Ellis. 339. Die Pennsylvania Salt manufacturing Company. 340. Ueber Ausnutzung der in der Ultramarinlauge befindlichen Schwefelsäure; von Dr. Heinrich Hanstein in Darmstadt. 341. Ueber den Kesselstein, von J. C. Lermer. 341. Martin's Ueberführung der verschiedenen Farbstoffe des Krapps in Alizarin. 341. v. Liebig, über Gährung und über die Quelle der Muskelkraft. 342. Ueber sogenannte Waldwolle und daraus gewonnene Fabricate. 342. Benutzung der Maikäfer zur Düngung. 343. Ein neues Hufbeschlagsverfahren. 344.

(Geschlossen den 14. Mai 1863.)

LXVII.

Neues Thermometer für Temperaturen oberhalb des Siedepunktes des Queckſilbers, von Berthelot.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. XIII p. 144; Februar 1868.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Mit Recht bemerkt der Verfaſſer, daß es für chemiſche, ſowie für phyſikaliſche Zwecke als ſehr erwünſcht erſcheinen dürfte, ein empfindliches, wenig voluminöſes und bequemes Thermometer zu beſitzen, das ohne weitere Umſtände direct zum Meſſen hoher Temperaturen geeignet wäre. In dieſer Beziehung bieten die phyſikaliſchen Hülfsmittel noch bedeutende Lücken dar, da es bekanntlich an ſolchen Thermometern fehlt, welche in ſicherer und bequemer Weiſe direct die Beobachtung und Meſſung ſehr niederer und ebenſo auch an ſicheren Präciſions-Inſtrumenten, welche auf directem Wege ohne Anwendung umfaſſender Reductionen das Meſſen ſehr hoher Temperaturen geſtatten. Die letztgenannte Lücke iſt namentlich in der organiſchen Chemie und bei fractionirten Deſtillationen, für welche ſich beſtändig Gelegenheit darbietet, beſonders fühlbar. Bis gegen 330 oder 350 Grad Celſ. entſpricht im Allgemeinen das Queckſilber-Thermometer den Bedürfniſſen, obgleich für ſo hohe Temperaturgrade — von allen anderen Umſtänden abgeſehen — die Angaben des Queckſilber-Thermometers Correctionen von 15 bis 20 Grad C. erfordern dürften, wenn man auf den Theil der Säule Rückſicht nehmen will, die außerhalb des Deſtillirapparates ſich befindet. Ein Erſatzmittel für derlei Zwecke, welches das Queckſilber-Thermometer verdrängen könnte, beſitzen wir jedoch nicht. Man kann zwar in gewiſſen Fällen mit großer Präciſion hohe Temperaturen meſſen; namentlich iſt es das Luft-Thermometer, welches nach den weſentlichen Modificationen von Regnault[75] für dieſe Zwecke ganz beſonders ſich eignet. Die Inſtrumente dieſer Art müſſen aber in ſehr voluminöſer Weiſe ausgeſtattet werden, ſie nehmen

---

75 Polytechn. Journal Bd. CLXII S. 361; Jahrgang 1861.

einen Raum von 300 bis 400 Kubikcentimeter ein: ein Umstand, welcher ihre Anwendung auf das Messen der Temperatur eines ausgedehnten Raumes beschränkt, und der ihrer Empfindlichkeit nicht günstig ist. Außerdem wissen wir, daß ein derartiges Luft-Thermometer als Präcisions-Instrument nicht direct die Temperaturangaben liefert, da jede Messung eine Reihe von exacten physikalischen Versuchen erfordert, aus welchen mittelst der Angaben der Instrumente unter Anwendung aller hierbei erforderlichen Correctionen die zu messende Temperatur durch Rechnung abgeleitet werden kann. Es ist daher wünschenswerth, ein empfindliches Thermometer von geringem Volumen zu construiren, welches bei der Ausführung der erwähnten Operationen in Retorten oder Kolben von kleinen Dimensionen eingesetzt werden kann, und mit welchem man direct und ohne Anbringung von Correctionen noch Temperaturen zu messen im Stande ist, welche 350 Grad C. und mehr übersteigen. Ob nun die thermo-elektrische Säule, welche als Mittel zum Messen bedeutender Temperaturänderungen für physikalische und technische Zwecke eine besondere Beachtung verdienen dürfte [76], nicht auch für die in Rede stehenden Zwecke geeignet angeordnet werden könnte, kann bei dieser Gelegenheit nicht näher erwogen werden. Das vom Verfasser vorgeschlagene Thermometer gestattet bei seiner ersten Einrichtung, wie wir sie nun betrachten wollen, noch Temperaturangaben bis zu 500 Grad C. zu liefern und seine Benutzung könne vielleicht noch bis zu einem solchen Hitzegrade gehen, bei welchem das Glas der Retorte weich zu werden beginnt. Das Instrument soll auch anwendbar seyn, um noch die niedersten Temperaturen unterhalb des Gefrierpunktes des Quecksilbers beobachten zu können. Endlich soll es — dem Principe nach — noch zum Messen von Temperaturen bis gegen 1200 oder 1500 Grad C. sich eignen, wenn man das Thermometergefäß anstatt von Glas aus Porzellan macht. Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf ein Thermometer mit Glasgefäß, das zur Angabe von Temperaturen bis zu 500 Grad Cels. sich noch eignen soll.

Das neue Thermometer, Fig. 34, besteht aus einem Luftreservoir B, welches in der Art, wie die Abbildung dieß zeigt, in eine Capillarröhre tt, hh, ll, mn ausgeht, während an dem offenen Ende der letzteren das Quecksilbergefäß Q angebracht ist. Der horizontale Theil der Capillarröhre ist durch die an der verticalen Metallsäule T, T angebrachte Hülse C, C unterstützt, der verticale Theil l, l aber an einer

---

[76] Man sehe: Schinz, über thermo-elektrische Pyrometrie, im polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 85 und Bd. CLXXIX S. 436.

hölzernen Rückwand R mittelſt der Plättchen p, p unmittelbar an der geradlinigen Scale befeſtigt, welche durch den Anſatz A, A gehalten wird und an dieſem zum Zwecke des Adjuſtirens noch beliebig verſchoben und eingeklemmt werden kann. Die verticale Säule mit dem Unterſatze P, auf welchem ſie ruht, muß ſchwer genug ſeyn, um dem ganzen Inſtrumente die gehörige Stabilität darzubieten und die Rückwand mit dem Maaßſtabe in unverrückbarer Lage zu erhalten, wenn letzterer adjuſtirt iſt.

Das Luftreſervoir B iſt cylindriſch, 40 Millimeter lang und hat einen inneren Durchmeſſer von 12 Millimeter; die Wanddicke iſt gering. Dieſes geringe Volumen des Gefäßes von etwas mehr als 4 Kubikcentimeter wurde in dem vorliegenden Falle gewählt, um das Inſtrument noch bequem in eine tubulirte Retorte von 125 Kubikcentimeter Inhalt einſetzen zu können; je nach Erforderniß kann man auch viel größere Dimenſionen für das Gefäß wählen. Die Länge der ganzen Capillarröhre beträgt nahezu 1200 Millimeter und ihr innerer Durchmeſſer etwa $\frac{1}{5}$ Millimeter. Wenn man ein Luftreſervoir von ſehr großem Kubikinhalte wählt, ſo kann man auch die an dasſelbe anzuſchmelzende Capillarröhre weiter nehmen, und es kann dann der Durchmeſſer der letzteren noch bis zu $\frac{1}{2}$ Millimeter und darüber gehen. Unter allen Umſtänden aber ſoll die Capillarröhre im Inneren vollkommen cylindriſch und überall von gleichem Durchmeſſer ſeyn, weßhalb bei der Auswahl ſolcher Röhren mittelſt einer kleinen Queckſilberſäule, ähnlich wie beim Kalibriren, ſorgfältig unterſucht werden muß, ob dieſe Bedingung in ſtrenger Weiſe erfüllt werde; erſt wenn dieſe Unterſuchung vorgenommen worden iſt, wird die Capillarröhre an das Gefäß B angeſchmolzen ꝛc. Bei der vorliegenden Anordnung (Fig. 34) iſt der verticale Theil etwa 730 Millimeter lang; die an ſeinem unteren umgebogenen Ende angeſchmolzene Kugel Q ſoll aus dickem Glaſe ſeyn und in einen cylindriſchen Hals ausgehen. Da plötzliche Aenderungen in der Capillarität der Röhre t, h, l1 für den vorliegenden Zweck ſehr nachtheilige Folgen haben würden, ſo erſcheint es als weſentlich, daß die ganze Capillarröhre aus einem einzigen Stücke ihrer ganzen Länge nach beſtehe.

Als zweckmäßig erſcheint es, die Vorſicht zu benutzen, die Capillarröhre und das Luftgefäß B vor der Anfertigung des Inſtrumentes gehörig auszutrocknen. Zu dieſem Zwecke kann man den Moment benutzen, wo gerade an das obere Ende von B die Capillarröhre angeſchmolzen wird, während das untere Ende von B noch in eine kleine offene Spitze ausgeht. Letztere bringt man mit einem Aſpirator in Verbindung, und ſaugt mittelſt desſelben, während gleichzeitig das Gefäß Q, ſowie die Capillarröhre auf einer langen Strecke erhitzt wird, die Luft

ein, welche bei S einströmt. Während des Erhitzens und nachdem das Austrocknen in gehöriger Weise stattgefunden hat, schließt man die offene Spitze von B und läßt das ganze Instrument abkühlen. (Es dürfte vielleicht dabei zweckmäßig seyn, die Luft vor ihrem Eintritte in die Mündung S durch ein Chlorcalcium-Rohr oder dergl. streichen zu lassen.)

Um das Instrument nun zu vollenden, ist es nothwendig, die Luft in dem Reservoir B und der Capillarröhre zu verdünnen und von der äußeren Luft abzuschließen. Zu dem Ende wird nun zunächst die Kugel Q zur Hälfte mit trockenem und vollkommen reinem Quecksilber angefüllt; hierauf verbindet man dieselbe mit dem Hauptcanal einer Luftpumpe, und verdünnt man nun die Luft im oberen Theile der Kugel Q, so daß das Quecksilber-Manometer etwa 20 bis 25 Centimeter oder weniger zeigt, so wird die Luft aus dem Apparate zum Theil durch das Quecksilber austreten. Ist dieß geschehen und der gehörige Verdünnungsgrad erreicht, so stellt man bei S wieder die Communication mit der äußeren Luft her; es wird dann durch den Luftdruck das Quecksilber von Q aus in der Capillarröhre emporsteigen. Um den dabei nöthigen Verdünnungsgrad zu erkennen, hat man diese Operation zu wiederholen, und man taucht nach Vollendung einer jeden derselben das Luftreservoir B abwechselnd in schmelzendes Eis und in Wasser, das die Temperatur der Umgebung angenommen hat. Man kann so eine Differenz zwischen dem inneren Drucke der verdünnten Luft und einem gewissen Gange der Quecksilbersäule in der Capillarröhre herstellen. Die Anzahl der von der Quecksilbersäule an dem Maaßstabe durchlaufenen Millimeter soll nahezu durch eine Zahl ausgedrückt werden, welche der Temperatur der umgebenden Luft entspricht, wenn man ein Thermometer anfertigen will, das noch Temperaturen bis zu 500 Grad C. angeben soll. In den Fällen, wo die Verdünnung nicht ausreichend wäre, würde natürlich jene Zahl zu groß seyn, und es wäre dann nothwendig, die Operation von Neuem zu wiederholen. Sollte aber im Gegentheile die Verdünnung zu stark geworden seyn, so daß z. B. die Barometerprobe nur noch 10 bis 12 Centimeter angeben würde, so müßte man zuerst das Quecksilber aus dem Gefäße Q entfernen, das Instrument ganz vom Quecksilber entleeren und die Operation des Füllens u. s. w. von Neuem beginnen und ausführen.

Die Kugel Q muß von beträchtlichem Durchmesser genommen werden, damit selbst bei den größten Aenderungen der Länge der Quecksilbersäule in der Capillarröhre das Niveau der Quecksilberoberfläche in der Kugel keine wahrnehmbare Aenderung erfahre. Die Masse des Quecksilbers, welche die Kugel enthält, bietet außerdem den Vortheil, daß

die Bewegungen der Queckſilberſäule in der Capillarröhre l,l leichter und raſcher vor ſich gehen. Vor dem Ableſen des Inſtrumentes verfährt man wie bei einem Barometer, indem man, damit das Einſtellen der Queckſilberſäule ſicher erfolgt, dem Inſtrumente einige Impulſe beibringt. — Um das Queckſilber in der Kugel Q beſtändig in reinem Zuſtande zu erhalten, verſchließt man die Oeffnung S mit einem Pfropfen, der mit einer capillaren Oeffnung verſehen iſt, um die Communication des Queckſilbergefäßes mit der äußeren Luft beſtändig zu unterhalten.

Um das Inſtrument zu graduiren, wählt der Verfaſſer die nachbenannten fixen Punkte: Schmelzpunkt des Eiſes 0°; Siedepunkt des Waſſers 100° C.; Siedepunkt des Queckſilbers 350° C.[77]; Siedepunkt des Schwefels 440°. Von dieſen vier fixen Punkten bemerkt er, daß ſie ſämmtlich an einem und demſelben Tage und zwar im Laufe einer Zeit beſtimmt werden müſſen, während welcher der Luftdruck ſich äußerſt wenig und zwar nicht um 1 Millimeter ändere. Man dürfte daher wohl annehmen, daß der Verfaſſer bei der Graduirung ſeiner Inſtrumente um ſo mehr den Umſtand nicht überſehen hat, daß der Siedepunkt der gewählten drei Flüſſigkeiten in der richtigen Weiſe, nämlich mit der Zahl bezeichnet wird, welche dem herrſchenden Luftdrucke entſpricht, oder daß der Siedepunkt auf den normalen Barometerſtand von 760 Millimeter reducirt werde. Der Nullpunkt des Thermometers — Thaupunkt des Eiſes — wie er an dem Inſtrumente dem herrſchenden Luftdrucke entſpricht, wird beſtimmt, indem man das Luftreſervoir B und noch einige Centimeter der Capillarröhre t,t in ſchmelzendes Eis eintaucht und dabei die Röhre l,l genau vertical anordnet. Nach einigen Minuten verſetzt man durch leiſes Klopfen unterhalb des Anſatzes A,A die Queckſilberſäule in Schwingungen, und wenn letztere dann aufhören, notirt man die Anzahl von Millimetern und Theile des Millimeters, denen das Ende der Queckſilberſäule an der Scale entſpricht. — Der Punkt 100°, welcher dem Siedepunkte des Waſſers entſpricht, wird beſtimmt, indem man das Reſervoir B in einen (offenen) Kolben bringt, in welchem deſtillirtes Waſſer ſich befindet und letzteres ſo weit erhitzt, daß es zum Sieden kommt. — Der Temperaturgrad 440, welcher dem Siedepunkte des Schwefels entſprechen ſoll, wird in ähnlicher Weiſe ermittelt. Man verſetzt dabei das Luftreſervoir B mit einem Theile der

---

77 Nach Regnault's Unterſuchungen (Comptes rendus, 1860, t. L p. 1063) beträgt die Spannkraft des Queckſilberdampfes bei 350° C. (nicht 760 Millim. ſondern) nur 663,18 Millim.; der von Berthelot angenommene Siedepunkt des Queckſilbers iſt daher nicht richtig. D. Ref.

Röhre t, ähnlich wie dieß in der Abbildung (Fig. 34) deutlich angegeben ist, in eine tubulirte Retorte, in welcher geschmolzener Schwefel sich befindet, und zwar so, — wie dieß bei allen derartigen Operationen in bekannter Weise geschieht — daß die Capillarröhre t, t durch die achsiale Oeffnung des Pfropfes geht, mit welchem man den Tubulus zu verschließen hat; letzterer kann hinreichend abgeschlossen werden, wenn der Pfropf vor dem Einsetzen gehörig vorbereitet und zu dem Zwecke aus zwei Theilen zusammengesetzt wird. Verbindet man nun das offene Ende der Retorte mit einem Kolben (um den sich bildenden Dampf hierin anzusammeln, ohne daß jedoch die Communication mit der äußeren Luft hierdurch abgesperrt wird) und erhitzt nunmehr dieselbe allmählich mittelst einer Gaslampe, so kommt der Schwefel zum Sieden, und es nimmt dann das Gasreservoir B, da dieses zum Theile in dem flüssigen Schwefel, zum Theile aber in dem Schwefeldampfe sich befindet, die Temperatur des Siedepunktes des Schwefels an. — Erst wenn diese Operation vollendet und der Punkt 440 Grad bestimmt worden ist, schreitet man zur Bestimmung des Punktes 350 Grad, indem man Quecksilber zum Sieden bringt. Die hierbei anzuwendenden Maßregeln und Vorsichten sind dieselben, wie bei der letzten Operation; man hat nämlich einmal dafür zu sorgen, daß das Luftreservoir B zum Theile in das Quecksilber der Retorte eintaucht, was man durch passendes Einsetzen der thermoskopischen Röhre t, t in den Tubulus der Retorte leicht erreichen kann; ferner hat man durch Anwendung bekannter Mittel den ganzen Apparat so zusammenzustellen, daß beim Sieden des Quecksilbers die Quecksilberdämpfe in der äußeren Umgebung sich nicht verbreiten können. — Hat man nunmehr die sämmtlichen fixen Punkte bestimmt, so ist es nothwendig, zu untersuchen, ob in Folge der starken Erhitzung die Capacität des Luftreservoirs B irgend eine Aenderung erlitten habe, welche den Stand des Instrumentes verändern könnte. Zu dem Ende hat man von Neuem die untersten zwei Punkte, nämlich den Nullpunkt und den mit 100 bezeichneten Grad zu bestimmen; sollte sich hierbei eine wahrnehmbare Aenderung in dem Volumen des Reservoirs B herausstellen, so müßte man die sämmtlichen Versuche wiederholen.

Sind nun jene vier fixen Punkte 0, 100, 350, 440 bestimmt, so können diese dazu dienen, um Temperaturänderungen, welche innerhalb derselben stattfinden, angeben zu können. Im ersten Augenblicke könnte es den Anschein haben, als ob sie nur einem bestimmten Luftdrucke, nämlich jenem entsprächen, bei welchem sie ermittelt worden sind; denn streng genommen sollte bei gleich bleibender Temperatur das in Rede stehende Instrument einen ähnlichen Gang zeigen, wie die Quecksilber-

säule im Barometer, wenigstens wird dasselbe mit den Aenderungen des Luftdruckes oscilliren.[78] Hat man jedoch die Intervalle für jene vier fixen Punkte bei einem und demselben Luftdrucke bestimmt, so reicht es in jedem anderen Falle aus, die Stelle anzugeben, welche irgend einer dieser Punkte einnehmen muß, um jene der übrigen auch sogleich bestimmen zu können, da sich (nach den Voraussetzungen des Verfassers) das Intervall zwischen 0 und 440 oder zwischen 0 und 350 ꝛc. nicht ändert, mag der Luftdruck größer oder kleiner seyn, bei welchem die fixen Punkte bestimmt worden sind. Dieß vorausgesetzt, hat man bloß die vier fixen Punkte auf den Maaßstab neben der Millimeter-Scale aufzutragen (s. Fig. 34). Will man nun von dem Instrumente Gebrauch machen, so muß man vorher von Neuem wenigstens einen der fixen Punkte, etwa 0 Grad, besser noch einen zweiten, nämlich 100 Grad bestimmen, und hierauf hat man den Maaßstab so weit an der Röhre zu verschieben, bis das Ende der Quecksilbersäule in der Röhre 1,1 bei dem neu bestimmten fixen Punkte mit dem entsprechenden Punkte der Scale selbst genau coincidirt.

Um für das Instrument die Scale zu construiren, kann man die strengste Methode in Anwendung bringen, indem man auf ein in Netzquadrate eingetheiltes Papierblatt die vier Temperaturen für die fixen Punkte aufträgt und mittelst derselben in bekannter Weise eine Curve construirt (nämlich nach bekannten Hülfsmitteln der sogen. mechanischen Quadratur), welche den Gang der Temperatur wenigstens innerhalb der angenommenen Grenzen festzustellen vermag. Wenn man diese Temperaturcurve ermittelt hat, so construirt man dieselbe auf dem Papiernetze, indem man, von einem bestimmten Ursprunge ausgehend, die Abscissen gleich den Längen macht, wie sie an der Millimeter-Scale abgelesen werden, die zugehörigen Ordinaten also so lang nimmt, als dieß durch die den Abscissen entsprechenden Temperaturzahlen angegeben wird, wobei man für die Abscissen unter sich den Millimeter, für die Ordinaten aber eine entsprechende Einheit wählen kann. (So würde z. B. nach unserer vorliegenden Abbildung der Abscisse $x = 10$ Millimet., die Ordinate $y = 0^0$; ferner bei $x = 20$ Millim., $y = 100^0$; dann $x = 43$ Millim., $y = 350^0$; ebenso für $x = 51{,}4$ Millim., $y = 440^0$ entsprechen; hieraus kann man also dann leicht die einem jeden Punkte der Millimeter-Scale entsprechende Temperatur y ermitteln, wenn die Temperaturcurve mittelst der durch die Versuche festgestellten fixen Punkte genau

78 Vorausgesetzt, daß die capillaren Eigenschaften der Röhre 1,1 innerhalb des Raumes, in welchem die Schwankungen stattfinden, überall dieselben bleiben.

genug construirt werden kann.[79] Die aus der Temperaturcurve sich ergebenden Grade werden (Fig. 34) auf denselben Maaßstab rechts von der Millimeter-Scale aufgetragen.

Wenn die Capillarröhre überall gleiches Kaliber hat, so wird mit zunehmender Temperatur die Länge eines Grades sich sehr langsam ändern; ändert sich das Kaliber, so kann die Variation noch geringer ausfallen. Der Zufall kann hierbei eine solche Compensation herbeiführen, daß die Länge des Thermometergrades an dem Instrumente unverändert überall dieselbe bleibt. Unter allen Umständen hat man sich aber genau von den Fehlergrenzen zu überzeugen, und da das Instrument namentlich zur Angabe hoher Temperaturen zwischen 300 und 500° C. bestimmt ist, so soll man bei der Anfertigung desselben darüber wachen, daß für dieses Intervall die Fehlergrenzen zwischen 2 bis 3° C. bleiben. Für diesen besonderen Zweck kann man übrigens die Graduirung vereinfachen, indem man dieselbe auf das Intervall von 350 bis 440 Grad selbst beschränkt und letzteres in 90 gleiche Theile theilt, so daß jeder Theilstrich einen Temperaturgrad vorstellt. Aufwärts kann dann die Scale bis zu 300°, abwärts bis zu 500° C. (?) verlängert werden. — Soll das Instrument auch zur Bestimmung sehr niederer Temperaturen benutzt werden, so kann man die Temperaturcurve so weit verlängern, daß noch die Ordinaten bis zu — 100° abgenommen werden können. Für diesen Zweck ist es jedoch nothwendig, an dem Instrumente einen neuen, möglichst tiefliegenden fixen Punkt vorher noch zu bestimmen: es könne dann ein Thermometer erhalten werden, welches als exacter erscheine als die gebräuchlichen Weingeist-Thermometer.

Das so construirte Instrument gestattet für Temperaturen über 300° C., wie gesagt, mindestens eben so genaue Angaben wie das Quecksilber-Thermometer, namentlich schon deßhalb, weil man für solche Fälle beim letzteren Correctionen bis zu 20 Grad anbringen müßte, wenn man auf den schon erwähnten Umstand Rücksicht nehmen wollte. Unter sonst gleichen Umständen erscheinen übrigens die Angaben des Quecksilber-Thermometers eben so unsicher, wie die des neuen, da die Aenderungen der Ausdehnung verschiedener Glassorten (nämlich dieser Umstand allein) nach den Versuchen von Regnault die Temperaturangaben über

---

[79] Es bedarf kaum der Erwähnung, daß bei der Construction des Instrumentes es zweckmäßig seyn muß, mehr als jene vier fixen Punkte zu wählen; als Zwischenpunkte dürften wohl die Siedepunkte fetter Oelsorten, Schmelzpunkte von Legirungen u. dgl. genommen werden. D. Ref.

300 Grad um 5 bis 6 Grad zweifelhaft machen können. Als Luft-Thermometer bietet das neue ohnehin den weſentlichen Vortheil, daß ſeine Angaben in der Nähe des Siedepunktes des Queckſilbers richtiger erſcheinen müſſen, wie jene des Queckſilber-Thermometers, da letztere bei ſo hohen Temperaturen von jenen des Luft-Thermometers ſich noch um 10^0 unterſcheiden können. Wenn das neue Thermometer richtig conſtruirt worden iſt, ſo können ſeine Angaben ſelbſt bei Temperaturen welche nahezu bis zu 500^0 C. gehen, kaum um mehr als 2 bis 3^0 fehlerhaft werden.

Der Theorie des neuen Thermometers widmet der Verf. ebenſo wie dieß bei der Ausſtattung des letzteren geſchah, ſehr umfaſſende Betrachtungen; wir folgen auch dieſen hier wenigſtens zum Theil, da er alle Umſtände, welche die Angaben ſeines Inſtrumentes beeinfluſſen können, in Erwägung zu ziehen ſucht. Die Genauigkeit des in Rede ſtehenden Inſtrumentes beruht auf zwei Hauptbedingungen, und zwar ſind dieſe: die empiriſche Conſtruction der Temperaturcurve mittelſt der durch den Verſuch erhaltenen fixen Punkte und die relative Kleinheit der in dem capillaren Theile des Inſtrumentes enthaltenen Luftmaſſe im Verhältniſſe zur Maſſe der Luft in dem Luftreſervoir, welches letztere nahezu conſtanten Inhalt beibehält. Bei einem ſolchen Reſervoir müſſen die Aenderungen des Druckes den Temperaturänderungen proportional ſeyn. Bedeutet nämlich V_0 das Gasvolumen bei dem anfänglichen Drucke H_0 und der Temperatur 0^0 C., ſo hat man, wenn die Temperatur jenes Gasvolumens um t^0 und der Druck um h ſich ändert (natürlich unter der Vorausſetzung, daß jenes Gasvolumen eine Aenderung nicht erleiden könne)[80]:

$$V_0 = V_0 (1 + \alpha t) \cdot \frac{H}{H_0 + h},$$

woraus ſich dann ergibt:

$$1 + \frac{h}{H_0} = 1 + \alpha t \text{ und ſohin } \frac{h}{H_0} = \alpha t.$$

Dieſer Ausdruck — in welchem α den Ausdehnungs-Coefficienten der Luft für 1^0 C. bedeutet — ſtimmt alſo allerdings mit der eben ausge-

---

80 Nimmt man auf die Veränderung jenes Gasvolumens bei veränderter Temperatur und geändertem Drucke Rückſicht, nimmt jedoch von der Aenderung der Capacität des Gefäßes B ſo wie von der Temperaturdifferenz zwiſchen Luftreſervoir und der in dem verticalen Theile der Capillarröhre enthaltenen Luft ꝛc. auch hier Umgang, ſo ergibt ſich eigentlich für die Beziehung der genannten Elemente der folgende Ausdruck: $\alpha t = \left(1 + \frac{h}{H_0}\right) \cdot \frac{v}{V_0} + \frac{h}{H}$, worin v die Zunahme des Volumens der Luftmaſſe des Reſervoires ꝛc. von 0^0 bis t, wenn der Druck von H_0 in $H + h$ übergeht, bedeutet. D. Ref.

sprochenen Beziehung überein. Wenn man daher die Aenderungen exact beobachten könnte, so müßte man neben der Scale der Temperaturen eine solche für die Aenderungen des Druckes unmittelbar angeben können. Die Bedingung nun, welche durch diese Relation ausgedrückt ist, wird allerdings bei dem neuen Thermometer nicht exact erfüllt und zwar aus zwei Gründen: Ausdehnung der Gefäßwand und Austritt eines Theiles der Luft aus dem Reservoir B, wodurch das Quecksilber in der Capillarröhre zurückgedrückt wird. Trotzdem läßt sich aber zeigen, daß bei den angenommenen Dimensionen die vorher bezeichnete theoretische Bedingung nahezu erfüllt werden könne. — Erwägen wir zunächst die Aenderung der Capacität der Lufthülle. Nimmt man den kubischen Ausdehnungscoefficienten des Glases zu $^1/_{37000}$ an, so nimmt also bei einer Temperaturerhöhung von 0^0 bis zu 500^0 der Inhalt des Reservoires um $^1/_{74}$ seines vorigen Volumens zu. Hieraus geht hervor, daß die Länge des Grades des Instrumentes sich nach und nach vermindert zwischen 0^0 und 500^0, so daß sie bei dieser letzten Grenze etwas geringer ausfällt. Da aber unsere Graduirung eine empirische mittelst fixer Punkte ist, so kann dieser Umstand in dem vorliegenden Falle keinen Einfluß haben. — Betrachten wir weiter den Austritt eines Theiles der Luft vom Reservoir in die Capillarröhre. Wenn man die oben angegebenen Dimensionen in Rücksicht bringt und die äußerste Grenze in's Auge faßt, bei welcher die im Reservoir enthaltenen 4 Kubikcentimeter Luft von 0^0 bis 500^0 erwärmt werden, und wobei der Luftraum in der Capillarröhre, der bei 0^0 etwa 500 bis 550 Millimeter lang ist, bei 500^0 die Länge von 1000 bis 1100 Millimeter (in der Capillarröhre) einnimmt, so findet man, daß bei der höchsten Temperaturgrenze etwa 31 Kubikmillimeter Luft, also beiläufig $^1/_{130}$ des Volumens des Reservoires B aus diesem ausgetreten sind. Die Masse der in dem Reservoir enthaltenen Luft ist jedoch dabei bedeutender vermindert worden und zwar 1) wegen der Masse Luft, die in der Strecke der Capillarröhre von 500 Millimeter schon bei 0^0 enthalten war und die jetzt mit Luft von 500^0 C. erfüllt seyn soll; diese Masse beträgt beiläufig $^1/_{100}$ der Luft, welche in dem Reservoir bei 500^0 enthalten ist; 2) wegen der Differenz der Luftmasse in dem ersten Theile der Capillarröhre bei 0^0 und der darin enthaltenen Masse bei 500^0. Der Druck und in Folge dessen die Zusammenpressung der Luft macht nahezu das Dreifache dieses Intervalles aus, während die Länge des Raumes der Capillarröhre, welche bei 500^0 mit der Luft noch ausgefüllt wurde, nahezu gleich dem vorigen Luftraume der Capillarröhre bei 0^0 ist; man sieht also, daß die Zunahme der Luftmasse im ersten Theile der Röhre nahezu $^2/_3$ derjenigen Quantität ausmacht, welche das Quecksilber aus

dem zweiten Theile verdrängt hat. — Vereinigt man also beide Quantitäten, so findet man im Ganzen eine Verringerung von $^1/_{60}$ der Luftmasse des Reservoires, welche in Folge der durch die Temperaturerhöhung eingetretenen Ausdehnung stattgefunden hat. Diese Verminderung ändert sich mit der Capillarität der Röhre; die angegebene bezieht sich auf eine Capillarröhre von $^1/_5$ Millimeter innerem Durchmesser, während sie in einer Röhre von $^1/_{10}$ Millimeter Durchmesser nur $^1/_{240}$, hingegen in einer Röhre von $^1/_2$ Millimeter Durchmesser beiläufig $^1/_{10}$ betragen könnte. — Untersucht man jetzt die Consequenzen der Veränderung der Luftmasse des Reservoires, so sieht man zunächst, daß dieser Ursache halber gleichfalls eine Verminderung der Länge der Grade eintreten muß, die sich zu jener wegen der Ausdehnung der Gefäßwand hinzufügt. Aus diesem Gesichtspunkte aber können wir einen theoretischen Fehler deßhalb nicht annehmen, weil die Grade auf empirischem Wege durch die mittelst der fixen Punkte construirte Curve erhalten worden sind. Die eigentliche Fehlerquelle ist in den Aenderungen der Lufttemperatur zu suchen, denn die Luft in der Capillarröhre ist bei den verschiedenen Versuchen nicht derselben Temperatur ausgesetzt. Ihr Volumen wechselt daher unabhängig von der Temperatur des Raumes, in welchem das Reservoir sich befindet. Wenn man die Luftmenge in Rücksicht bringt, welche schon bei 0° in der Capillarröhre enthalten war, so kann man annehmen, daß die Masse Luft, welche auf das Niveau der Quecksilbersäule bei 500° C. (welcher Temperatur das Luftreservoir ausgesetzt ist) noch einen veränderlichen Einfluß ausübt, da ihre Temperatur mit jener der Umgebung wechselt, etwa $^1/_{50}$ jener Luftmasse ausmacht, welche das Reservoir bei 0° faßt. Nimmt man nun an, daß das Instrument bei 15° C. graduirt worden sey, und daß die Temperatur der Umgebung zwischen 0 und 30° C. im Maximum schwanken könne, so findet man, daß die größte Aenderung der Volumeneinheit unterhalb oder oberhalb 15° C. nur $^{11,15}/_{3000}$ betragen kann, also etwa $^1/_0$ des Luftvolumens des capillaren Theiles (den Ausdehnungscoefficienten der Luft zu $^{11}/_{3000}$ angenommen) ausmacht; letzterer beträgt aber, wie erwähnt, nur $^1/_{50}$ der Luftmasse des Reservoires bei 0°, und es kann daher jene Volumenänderung, die von der Temperatur der Umgebung herrührt, im Maximum nur eine Variation von $^1/_{1000}$ bewirken. Diese Quantität repräsentirt höchstens $^1/_3$ Grad des Instrumentes und kann daher vernachlässigt werden. Selbst wenn man eine Capillarröhre von $^1/_2$ Millimeter innerem Durchmesser nehmen würde, könnte die größte Variation, welche von dem Einflusse der Temperatur der Umgebung herrührt, nur etwa $^1/_{.00}$ des Luftvolumens des Reservoires betragen, und diese Größe kann daher auf die Angaben des In-

strumentes keinen beachtenswerthen Einfluß mehr ausüben, da der hierdurch entstehende Fehler gerade die Fehlergrenzen erreicht.

Ist das Instrument richtig construirt worden, so können seine Angaben bei hohen Temperaturen kaum um 2 bis 3 Grad fehlerhaft werden, und innerhalb dieser Grenzen kann es für die Anwendung bedeutende Dienste leisten, namentlich für Temperaturen zwischen 330 und 500°, wenn man es nicht unterläßt, beim Beginne eines jeden Versuches die Thermometerscale in der oben angegebenen Weise jedesmal zu verificiren. — Ueber solche Verwendungen seines Instrumentes sagt der Verfasser Folgendes: „Ich wende dieses Thermometer z. B. an, um das Steinkohlentheer-Oel den fractionirten Destillationen zwischen 330 und 450° zu unterziehen, was mit großer Leichtigkeit geschehen kann. Man operirt dabei nur mit einer tubulirten Retorte von gewöhnlicher Form und versetzt die Thermometerröhre in den Tubulus (in bekannter Weise) mittelst eines aus zwei Stücken zusammengesetzten Pfropfes; man kann hierbei die Feuerung bis zum Punkte der Erweichung der Retorte erhöhen. Bei der Destillation des Steinkohlentheeres habe ich gefunden, daß derselbe gegen 450° anfängt aufzuschäumen oder sich aufzublähen, er gibt dabei langsam Wasserstoffgas ab und verwandelt sich in eine kohlenartige Materie. Es ist dieß dieselbe Temperatur, bei welcher die meisten organischen Körper, welche sonst als die stabilsten angesehen werden, sich zu zerlegen beginnen. Man kann auch auf dieselbe Weise den Siedepunkt weniger flüchtiger Substanzen bestimmen. Ich habe mich neuerdings überzeugt, daß der Siedepunkt des Schwefels während der ganzen Dauer der Destillation constant bleibt. Den Siedepunkt des Retens ($C^{36} H^{18}$) habe ich bei 390° C. gefunden."

„Das eben beschriebene Thermometer wurde von Alvergniat in Paris (Passage Sorbonne) mit bekannter Geschicklichkeit construirt; die gedachte Anordnung eignet sich für Thermometer, welche bei Destillationen benutzt werden. Selbstverständlich kann man dem cylindrischen Reservoir B, sowie den beiden ersten Theilen der Capillarröhre jede beliebige Richtung geben, wie sie die Anwendung erheischt."

LXVIII.

Der Absperrschieber von S. J. Peet in New-York.

Nach dem Journal of the Franklin Institute, Februar 1868, S. 80.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Das Eigenthümliche des von Peet construirten Schiebers besteht darin, daß zwei runde Scheiben zum Absperren verwendet sind, welche durch einen an der Schieberstange befindlichen Conus auseinander geschoben und gegen die Verdichtungsringe des Körpers angedrückt werden.

Figur 16 ist ein Längenschnitt dieses Absperrschiebers;

Figur 17 ist die Ansicht eines Theiles der Schieberstange mit dem Conus;

Fig. 18 ist die Ansicht einer Absperrscheibe.

A bezeichnet den in die Rohrleitung eingeschraubten Schieberkörper, mit seinem Deckel B und der Stopfbüchse C für die Schieberstange.

Die beiden Absperrscheiben a, a hängen frei an der Schieberstange c und folgen deren auf- und abgehenden Bewegung. Haben sie den Boden des Körpers bei e erreicht, so werden sie bei weiterer Bewegung der Schieberstange durch den Conus d gegen die Verdichtungsflächen b, b gedrückt. Ein leichter Zug an dem Handrädchen genügt um den Schieber vollständig zu schließen und die entgegengesetzte Bewegung öffnet den Verschluß ohne Schwierigkeit.

Dieser Schieber bietet den Vortheil, daß er dem Wasser, Dampf oder Gas den vollen Durchgang ohne jede Richtungsänderung gestattet und daß es einerlei ist, von welcher Seite er den Druck erhält. Ein zwischen die Verdichtungsflächen gedrungener Körper, Sandkorn ꝛc. stört bei anderen Schiebern den vollständigen Abschluß; hier hat er keinen Einfluß, weil die andere Seite immer noch dicht halten wird. Die Herstellung dieses Schiebers ist sehr einfach und leicht, indem alle Theile auf der Drehbank fertig gemacht werden können. Ebenso leicht ist eine etwa vorkommende Reparatur desselben zu besorgen. G. M.

LXIX.

Die Anfertigung geschweißter conischer Eisenblechrohre von W. Galloway und G. Plant in Manchester.

Aus Engineering, März 1868, S. 225.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Zur Vergrößerung der Heizfläche sind bekanntlich die Dampfkessel von Galloway[81] in ihrem Hauptfeuerrohre mit conischen, verticalen, oben und unten offenen Röhren versehen, deren äußere Fläche die Feuergase umspielen, während sie innen mit Wasser gefüllt sind. Zur Herstellung dieser kurzen Röhren wurden von den Ingenieuren W. Galloway und G. Plant in Manchester Einrichtungen erdacht, deren Princip auch bei Herstellung anderer Schmiedeeisen-Arbeiten vortheilhafte Anwendung finden dürfte.

Die Figuren 19, 20, 21, 22 und 23 zeigen die Einrichtung des Schmiedeherdes, in dessen Feuer die zusammengerollten Bleche erhitzt werden, während die Figuren 24, 25, 26 und 27 das Walzwerk zum Schweißen der Rohre darstellen.

Fig. 19 ist ein Längenschnitt nach der Linie ZZ der Fig. 21; Fig. 20 ein Horizontalschnitt nach der Linie XX der Fig. 19; Fig. 21 ein Querschnitt nach der Linie yy der Fig. 19.

Die Haupttheile des Herdes sind das Feuerbett A und die beiden mit je einer Reihe Düsen versehenen horizontalen Rohre B, B.

Letztere sind doppelt, d. h. sie bestehen aus dem äußeren Rohre a und dem inneren Rohre b (Fig. 23), zwischen welchen ein mit Wasser gefüllter Raum bleibt. Die äußeren Rohre a stehen mit dem Wasserbehälter C in Verbindung (Fig. 19 u. 20); die inneren Rohre b sind die Gebläserohre und gehen durch den Wasserbehälter C nach den zu dem Gebläse führenden Rohren.

Die in den Röhren B reihenweise angebrachten Düsen c, c bestehen in kurzen Rohrstückchen, welche in die beiden Rohre a und b eingeschraubt sind, wie aus der in größerem Maaßstabe gezeichneten Fig. 23 ersichtlich ist. Durch das Wasser innerhalb der Röhren a werden diese und die Düsen beständig abgekühlt und so vor der Einwirkung des Feuers geschützt. Der Feuerherd kann auch ganz aus Blech hergestellt

[81] Man s. über Galloway's Dampfkessel S. 178 im vorhergehenden Heft dieses Journals.

werden, doch muß dafür gesorgt seyn, daß alle dem Feuer ausgesetzten Theile durch Wasser gekühlt sind, wie bei der in Figur 22 abgebildeten Einrichtung.

Die trichterförmig gebogenen Blechstücke werden so in den Herd eingelegt, daß die nach unten gekehrte Schweißnaht zwischen den beiden Reihen von Düsen ganz gleichförmige Schweißhitze erhält. Um bei den verschiedenen Längen der Röhren das Feuer auf den nöthigen Raum beschränken zu können, sind in den Gebläserohren b Kolben E angebracht. Dieselben sind durch Stangen e, welche durch den Verschluß F gehen, verstellbar und lassen dem Gebläse nur so viele Düsen offen, als die Länge des eingelegten Rohres erfordert.

Mit dieser Einrichtung kann nach Figur 19 und 21 ein Dampfkessel verbunden werden, wodurch die Wärme des Herdes nutzbar gemacht und dem Wasser eine bessere Circulation ertheilt wird. Der Dampfkessel liegt über dem Herde und ist durch die Rohrstücke I, I und J nicht allein getragen, sondern auch mit dem Wasserbehälter C und den Enden der horizontalen Rohre B verbunden. In Figur 21 sieht man diesen Kessel im Durchschnitt. Die den Kessel durchdringenden Rohre K mit ihren Verlängerungen dienen dem Rauche als Schornsteine. In Fig. 21 ist auch der Einschnitt C′ in dem Wasserbehälter C ersichtlich, der angebracht ist, damit man auch von dieser Seite bequem an das Feuer und die zu erhitzenden Rohre gelangen kann.

Hat die Schweißnaht den erforderlichen Hitzegrad erhalten, so wird das Rohr auf den conischen Dorn D Figur 25 geschoben, der genau die innere Gestalt des fertigen Rohres hat. Mit diesem Dorn geht das Rohr durch ein in den Figuren 24, 25, 26 u. 27 abgebildetes Walzwerk, wobei es eine zuverlässige Schweißung und die richtige Gestalt erhält.

Die Figuren 26 und 27 sind Seitenansichten des Walzwerkes; Figur 24 ist ein Schnitt durch die Mitte der Ständer, Fig. 25 ist ein Querschnitt der Walzen.

Die Walzen A, A befinden sich zwischen den Walzständern B, B; sie haben nach den Figuren 24 und 25 ein rundes Kaliber, welches derart sich gleichförmig erweiternd eingearbeitet ist, daß seine Abwickelung genau der äußeren conischen Gestalt entspricht, die das fertige Rohr erhalten soll.

Durch den Eingriff der Zahnräder E behalten die Walzen immer ihre gleiche gegenseitige Stellung.

Im Gegensatze zu anderen Walzwerken mit eingedrehten Kalibern, bei denen die Eisenstücke während dem Gange eingeschoben werden, stehen hier die Walzen still, bis das Stück mit dem Dorn eingeführt ist, und

dann erst werden sie in drehende Bewegung versetzt. Je nach der Länge der Rohre und deren kleinstem Durchmesser müssen die Walzen vor dem Durchgange so eingestellt werden, daß das an dem Zusammenstoß der Walzen gebildete Kaliber dem kleinsten äußeren Durchmesser des Rohres entspricht. Zu diesem Zweck ist jeder Walzenzapfen auf einer Seite der Ständer mit zwei in entgegengesetzter Richtung gezahnten Schalträdern F versehen, welche durch den Hebel H mit den Schalthaken C, C′ bewegt werden. Die Walzen werden so lange umgedreht, bis der gewünschte Querschnitt in dem Zusammenstoß erreicht ist, dann kann das Rohr eingeschoben werden.

LXX.

Walzwerk für Stäbe von kreuzförmigem Querschnitt, patentirt für Petin, Gaudet und Comp. in Rive-de-Gier.

Aus Engineering, Februar 1868, S. 118.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Dieses Walzwerk besteht aus vier Walzen, deren Form der zu erzeugenden Querschnittsform entsprechend verschieden ist. Die Ober- und Unterwalze werden in der gewöhnlichen Weise getrieben, während das zweite Walzenpaar, welches sich in horizontaler Richtung dreht, lediglich durch die bei der Berührung mit dem zu walzenden Metall entstehende Reibung in Umdrehung gesetzt wird. Nach jedem Durchgange des Stabes werden die Oberwalze und die beiden horizontalen Walzen durch kräftige Stellschrauben etwas nach innen bewegt, so daß sie den Stab gleichmäßig von allen vier Seiten fassen. Die horizontalen Walzen liegen in kräftigen beweglichen Rahmen, welche an den Hauptständern des Walzwerkes in verticaler Richtung verschoben werden können. Dadurch wird es möglich, beim allmählichen Senken der Oberwalze die horizontalen Walzen sowohl in horizontaler als in verticaler Richtung so zu verstellen, daß ihre Umfänge jeder Zeit nach allen Seiten hin symmetrisch gegen die Umfänge der verticalen Walzen liegen.

Fig. 31 und 33 zeigen zwei Verticaldurchschnitte des Walzwerkes für Stäbe von kreuzförmigem Querschnitt, und zwar in zwei verschiedenen Stellungen; Fig. 32 ist ein Horizontaldurchschnitt nach der Linie 1 — 2 in Fig. 31. A und A′ sind die Ober- und Unterwalze, welche in der gewöhnlichen Weise getrieben werden; G und G′ sind die hori-

zontalen Walzen, welche ihre Bewegung durch die Reibung an dem zu walzenden Stab erhalten, g und g' sind die verticalen Walzen. Die Schrauben B und B' dienen zum Nachstellen der Oberwalze, die Schrauben D und D' zum Nachstellen der beiden horizontalen Walzen, und zwar erfolgt das Nachstellen nach jedem Durchgange des Stabes. Die Rahmen E und E', in welchen die horizontalen Walzen liegen, sind in verticaler Richtung an den Hauptständern des Walzwerkes verstellbar.

LXXI.

Creuzbaur's Kettenglied mit Scharnier.

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1868, S. 120.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In vielen Fällen, wo im Maschinenbau Ketten ohne Ende oder sehr starke Zugketten in Anwendung kommen, ist man genöthigt die freien Enden zu vereinigen oder schadhafte Glieder zu ersetzen. Hierzu bedient man sich verschiedener Arten zweitheiliger Kettenglieder, welche zum großen Theile nicht ganz zuverlässig sind.

Das von R. Creuzbaur in New-York erfundene und demselben patentirte Kettenglied mit Scharnier bietet, in obigen Fällen angewendet, sowohl genügenden Widerstand gegen Zugkräfte als ganz besonders volle Sicherheit gegen das Oeffnen und Aushängen während des Gebrauches.

Fig. 28 — 30 zeigen ein solches Glied offen, geschlossen und in der Seitenansicht. Es besteht aus zwei einander vollständig ähnlichen Theilen, der eine rechts, der andere links befindlich. Jeder Theil behält auf eine kurze Länge die volle Stärke des Kettendrahtes, daneben ist er etwas abgesetzt und läuft gegen die freien Enden allmählich dünner aus. Beide Theile auf einander gelegt passen genau zusammen und stimmen in allen Querschnitten mit dem Kettendrahte, wobei der Ansatz des einen Theiles genau den Ausschnitt des anderen Theiles ausfüllt. Die Flächen des Ausschnittes und die Seitenflächen des Ansatzes sind Kreisbögen, deren Mittelpunkt in dem Scharnierpunkt b des Kettengliedes liegt. Nach dem Schlusse nehmen die Oeffnungen l, l einen Stift oder eine Schraube auf, wodurch das Glied fest und sicher zusammengehalten wird.

LXXII.

Die Strohhutpresse mit hydraulischem Druck von Mathias in Paris.

Nach Armengaud's Génie industriel, März 1868, S. 143.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Bei der Anfertigung der Strohhüte ist das Bügeln oder Façonniren die schwierigste Manipulation, und nur die geschicktesten Arbeiter sind im Stande, besonders in feineren Sorten brauchbare und werthvolle Stücke zu liefern. Der aus Strohgeflecht annähernd nach der gewünschten Form zusammengenähte Hut erhält durch die Hand des Büglers die richtige Form, Festigkeit und Glanz, überhaupt das äußere Ansehen, welches neben der Qualität des verarbeiteten Geflechtes seinen Werth bestimmt.

Um diese schwierige, zeitraubende und kostspielige Bügelmethode zu umgehen, war man seit Jahren bemüht dazu Spindelpressen zu construiren und hat auch recht günstige Resultate erreicht, besonders wenn man mit stark conischen oder flachen Formen zu thun hatte. Diese Pressen bestehen in der Regel in einer concaven Form von Gußeisen, Zink oder Kupfer, welche derart auf einen kleinen Dampfkasten aufgeschraubt ist, daß sie durch eingeleiteten Dampf erhitzt werden kann. Man legt den zu pressenden Hut ein, füllt dessen Inneres mit einer genau passenden Holzform aus und preßt letztere mit der Schraubenspindel fest in die metallene erhitzte Form ein. Nach einer Minute ist die in dem Geflechte enthaltene Feuchtigkeit verdunstet, der Hut hat seine Appretur und die richtige Gestalt erhalten. Bei ordinären Hüten oder flachen Formen ersetzt die Presse das Bügeleisen vollständig; anders ist es bei hohen Hüten oder geraden Formen, weil der seitliche Druck mit den eingepreßten steifen Holzformen nicht gegeben werden kann.

Für derartige Hüte bedarf man anderer Apparate. Ein solcher ist die für alle Fälle ausreichende, sinnreich construirte Presse von Mathias, bei welcher die concave Hutform von Metall auf einem Dampfkasten festgeschraubt und so von unten erhitzt wird. Ein gußeiserner halbkugelförmiger Obertheil, dessen nach unten gerichtete gerade Fläche mit einem Kautschuk-Beutel überspannt ist, bildet den Deckel. Der hohle Raum über dem Kautschuk steht durch ein Röhrchen mit einem Accumulator in Verbindung, welcher ihm Wasser unter einem Drucke von beiläufig 15 Atmosphären zuleitet, wodurch der Kautschuk ausgedehnt und fest gegen die Wände der Form gedrückt wird. Es ist selbstredend, daß bei

dieser Einrichtung die Gestalt des Hutes eine beliebige seyn kann, weil durch den unter so starkem Drucke sich jeder Form anschmiegenden Kautschuk jede Stelle des Hutes gleichförmig gepreßt wird und in kürzester Zeit der schönste Appret und die untadelhafte Form erreicht ist.

Figur 35 ist eine Seitenansicht dieser Presse mit offenem Deckel;

Figur 36 ein Grundriß derselben mit geschlossenem Deckel.

In Figur 37 ist der zur Presse gehörende Accumulator dargestellt.

Zwischen dem halbkugelförmigen, mit Rippen verstärkten gußeisernen Deckel A und dem wohl eingepaßten abgedrehten Ringe, ist die Kautschukplatte B mit sechs starken Mutterschrauben festgespannt. Durch den kleinen Hahn C an dem höchsten Punkte des Deckels läßt man die eingeschlossene Luft ab. Der Deckel ist mit der starken Flansche A' an den Hebel E befestigt, dessen hohle Achse sich in den Lagern D dreht. Letztere können je nach der Dicke der Kautschukplatte durch die Stellschrauben d etwas gehoben oder gesenkt werden. Um dem schweren Deckel das Gleichgewicht zu halten, trägt das andere Ende des Hebels die beiden Kugeln F. Dieselben müssen so regulirt seyn, daß der Deckel in gehobener Stellung stehen bleibt und der Arbeiter ihn mit Leichtigkeit an dem Griffe E' heben oder senken kann, wobei die Feder T dem Hube eine Grenze setzt. Bei dem Niedergang treten die Zapfen mit Keillöchern K, K in entsprechende Schlitze an dem Dampfkasten und eingeschobene starke Keile drücken den Deckel fest auf die untergesetzte Form.

Auf dem gußeisernen Tische S ist der Dampfkasten G angebracht, um die erhabene oder vertiefte Hutform H aufzunehmen. Das Rohr W leitet den Dampf aus dem Kessel unter die Form, während das Rohr W' zur Abführung des Condensationswassers dient; beide sind direct an der Presse mit einem Hahn versehen.

Ist der Hut eingelegt und der Deckel niedergezogen, so werden die beiden Keile J durch einen Zug an dem Hebel N in die Keillöcher K eingetrieben, wodurch die starre Befestigung des Deckels auf der Form hergestellt wird. Zwei mit den conischen Rädern M auf einander wirkende horizontale Achsen O und P übertragen die Bewegung von dem Handhebel N nach den Keilen. Die Achse O liegt in Lagern unter dem Tische und trägt an ihrem einen Ende den Hebel N, während die Achse P in den an der Seite des Gestelles angeschraubten Lagern Q geführt wird und dicht neben dem conischen Rädchen M mit einem gezahnten Segment L versehen ist, das in die Zahnstange R der Führungstraverse I eingreift. Diese Traverse ist durch die horizontalen Bolzen V geführt und wirkt auf die mit Schrauben verstellbaren Keile J, J.

Der hohle Zapfen des Hebels E bildet die Verbindung zwischen dem Deckel und dem nach dem Accumulator führenden Rohre U; der Hahn U' dient zur Entlastung des Kautschukbeutels nach vollendeter Pressung. Das Röhrchen X trägt einen Manometer, damit der Arbeiter jederzeit beobachten kann, ob in der Presse der erforderliche Druck vorhanden ist. Die Form H kann leicht ausgewechselt werden, was mit dem Heizen eine Unterbrechung der Arbeit von etwa fünf Minuten verursacht.

Der Accumulator zu diesen Pressen, welchen Figur 37 im verticalen Durchschnitte darstellt, besteht aus dem Luftkessel A, der mittelst Flanschen auf den Wasserbehälter B geschraubt ist. Nachdem letzterer mit Wasser angefüllt worden ist, comprimirt man mit einer Luftpumpe durch die Rohrmündung y die Luft in der Glocke A bis zu dem gewünschten Drucke, der an dem oben angebrachten Manometer x jederzeit beobachtet werden kann. Durch die mit dem Wasserniveau sich hebende und senkende Kautschukplatte C sind beide Behälter von einander getrennt. Die Druckpumpe D ersetzt das durch das Rohr F nach den Pressen fließende Wasser in dem Behälter B, wobei die Oeffnung e dem Druckrohre als Einmündung dient.

Die Bewegung der Pumpe erfolgt von der Welle m aus mittelst der Kurbelscheibe M und der Schubstange N mit Gleitstück und Schleife. P ist die treibende Riemenscheibe, P' der Leerlauf. Die Ein- und Auslösung der Pumpe geschieht durch den Accumulator selbstwirkend in dem Augenblicke, wo das Wasserniveau in dem unteren Behälter B eine gewisse Höhe erreicht hat. Das an die Kautschukplatte C geschraubte Auge bewegt die Stange h' und den Hebel h; die Drehungsachse des letzteren geht durch eine Stopfbüchse nach außen und trägt dort das Aermchen g, dessen Bewegungen die Stange J mit dem Bügel s und das Segmentstück p folgen muß. Das Segmentstück p sitzt lose auf der Auslösungsachse l; in seinem Schlitze gleitet der Zapfen des fest auf der Achse sitzenden kleinen Armes o. An den beiden Enden der Auslösungsachse l sind verticale aufwärts stehende Hebel mit punktirt angezeigten Gewichten festgekeilt, deren fallende Bewegung die lose auf der Achse sitzende Riemengabel q mit fortreißt und so die Pumpe zum Stillstand oder in Thätigkeit bringt. Durch die Bewegung des Aermchens o und der Achse l werden die Gewichte in die verticale Lage und zum Umschlagen gebracht. Unsere Figur zeigt den Apparat in dem Augenblicke wo der höchste Wasserstand im den Behälter B erreicht ist; die Stange J hat das Segment herunter gezogen und so die Gewichte von links nach rechts in die verticale Stellung gebracht. Jetzt wird das Gewicht nach rechts fallend die Riemengabel mitreißen und so die Pumpe zum Stillstand bringen. Die

entgegengesetzte Stellung der Kautschukplatte führt den Riemen auf die treibende Scheibe und die Pumpe beginnt ihre Thätigkeit wieder.

An dem Rohre F zwischen dem Accumulator und den Pressen sieht man den Hahn f, dessen Schlüssel von dem an der Stange J befestigten Schubstängchen j' auf- und zugedreht wird. In unserer Abbildung ist der Hahn ganz offen, sinkt jedoch die Kautschukplatte und hebt sich dadurch die Stange J, so wird durch die tiefste Stellung von C der Hahn f geschlossen und einem ferneren Sinken des Wasserspiegels und einer dadurch verursachten zu starken Ausdehnung der Kautschukplatte nach unten vorgebeugt. G. M.

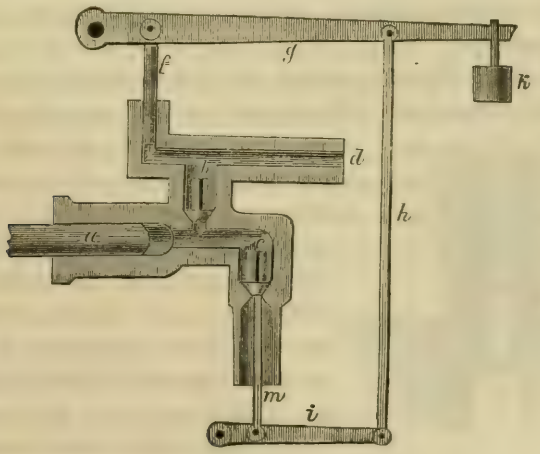
LXXIII.

Ueber das Zerspringen von hydraulischen Pressen; von J. G. Hofmann.

Aus dem Breslauer Gewerbeblatt, April 1868, Nr. 2.

Mit Abbildungen.

Im vorigen Jahre wurde ich in eine Zuckerfabrik gerufen, wo man ein neues Pumpwerk für die hydraulischen Pressen aufgestellt hatte, welches sehr oft versagte. Es war ein horizontales Pumpwerk für zwei Paar Pressen, wobei von einer zwischen den Pumpen liegenden Kurbel beide Pumpenpaare getrieben wurden, und an jedem war eine Pumpe mit größerem und eine mit kleinerem Kolben, wie das gewöhnlich ist. Die Pumpen waren beide nach untenstehender Figur eingerichtet.



a ist der Pumpenkolben, b das Druckventil, c das Saugventil, d das Rohr welches das Wasser in den Preßcylinder leitet, f ein kleiner 6‴ dicker Kolben, welcher vom Wasser gehoben wird, sobald der Druck in demselben die Höhe erreicht hat, mit welcher die Presse arbeiten soll. Dieser Kolben wird von einem Hebel g gehalten, an welchem ein Gewicht k hängt.

Wenn der Druck des Kolbens f das Gewicht k hebt, so hebt die Verbindungsstange h den Hebel i, auf welchem eine Stange m das Saugventil c hebt, daß es sich nicht mehr schließen kann und ein weiteres Einpumpen des Wassers aufhört.

In dem Rohre d war ein Sicherheitsventil angebracht und trotz dieses Ventiles war eine Presse zersprengt worden.

Das Ventil hatte nur etwa $^1/_3$ Zoll Durchmesser und war eben so spitzig geformt wie die beiden Ventile in den Pumpen.

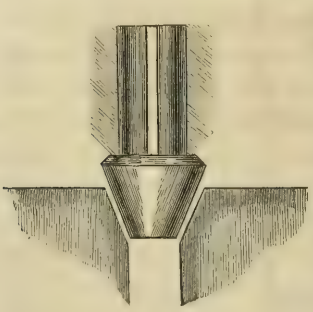
Meine Meinung war nun die: daß die Ventile zu spitzig seyen und sich dadurch leicht so in den Sitz einklemmen können, daß sie fest sitzen bleiben, was namentlich beim Saugventil sehr oft vorkam und den Betrieb störte.

Das Zerspringen der Presse schrieb ich auch noch dem kleinen Durchmesser des Kolbens f zu, besonders aber dem spitzigen Sicherheitsventile.

Später entspann sich ein Proceß in dieser Angelegenheit, und da erfuhr ich aus den Aussagen der Zeugen, daß das Pumpwerk sehr oft versagt und zuweilen so gestoßen habe, daß die Gewichte k von den Hebeln herunter geflogen seyen, und daß besonders die eine Presse zersprungen sey, noch ehe die Presse hohen Druck hatte.

Der Cylinder war nicht nur an einer Seite aufgerissen, wie es gewöhnlich bei Druck geschieht, sondern er war in zwei Hälften auseinander gegangen.

Durch dieses Moment wurden wir, der Sachverständige des Gegners und ich, aufmerksam und erklärten uns den Hergang auf folgende Art.



Das Saugventil war nach nebenstehender Skizze geformt. Wenn der Druck des Wassers anfängt den Kolben f zu heben, so geschieht dieß nicht mit einem Male, sondern nur nach und nach. Wenn nun das Ventil bloß etwa $^1/_8$ Zoll gehoben wird, so entsteht nur eine kleine ringförmige Oeffnung und wenn der Pumpenkolben beim folgenden Hube das Wasser durch das Druckventil drücken will, so entweicht es wieder durch das Saug-

ventil; da nun aber die Oeffnung nur klein ist, so muß das Wasser mit großer Geschwindigkeit durch das Ventil hindurch, und um diese zu erzeugen, muß der Wasserdruck über dem Ventil größer werden als er unter demselben ist.

Die Geschwindigkeit des Pumpenkolbens a fängt mit Null an und steigt bis die Kurbel rechtwinkelig auf die Richtung des Hubes steht und mithin steigt auch der Druck auf das Saugventil, so daß es die Stange m, den Hebel d, die Stange h und den Hebel g niederdrückt, und das Ventil geht nieder.

Je mehr es sinkt, desto enger wird der Raum und desto größer der Druck und die Kraft und Geschwindigkeit, mit welcher es niedergedrückt wird; es muß sich mithin um desto schneller schließen, je weiter der Kolben schon gegangen ist und es versperrt plötzlich den Ausgang.

Der Kolben mit der Wassermasse ist aber in Bewegung und müßte plötzlich stillstehen; da er jedoch weiter geht, entsteht im Wasser ein Stoß, der nach allen Seiten hin wirkt, mithin auch mit größerer Kraft den Kolben f hebt und zwar so plötzlich, daß das Gewicht k in die Höhe geworfen wird. Dieser Stoß muß sich aber auch bis zur Presse fortpflanzen und wirkt viel heftiger als ein langsam ansteigender Druck des Wassers, daher das Zerspringen des Cylinders auf gewaltigere Art als gewöhnlich und hieraus ist es auch einleuchtend, daß die größere Pumpe, bei welcher das Spiel eintritt, ehe die Presse den vollen Druck erreicht und der Preßkolben hoch gestiegen ist, einen größeren Stoß hervorbringen kann als die kleinere Pumpe, die man bis zuletzt arbeiten läßt.

Die kleine Pumpe wird doch nicht eher ausgerückt als der volle Druck erreicht ist; mithin kann auch früher kein Stoß von dieser Pumpe herkommen, sondern nur von der großen Pumpe, bei der die Ausrückung des Ventiles früher stattfindet, ehe noch die Presse ganz hoch gepreßt ist.

Da ich früher bemerkt habe, daß conische Ventile mehr schlagen als flache, habe ich immer flache angewendet, und um das Schlagen der Ventile zu vermeiden, die Einrichtung so gemacht, daß das Ventil mit einem Male ganz hoch gehoben oder ganz niedergelassen wird. Nun aber weiß ich, daß dieß die Ursache ist, daß mir keine Presse gesprungen ist und mache das bekannt, um Andere vor Schaden zu bewahren.

LXXIV.

Communications-Signal für Eisenbahnzüge, von Joseph Offord in London.

Aus dem Mechanics' Magazine, Februar 1868, S. 129.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Um die Communication zwischen den Passagieren und den Bremswächtern bei einem Eisenbahnzug herzustellen, schlägt der Verfasser eine ganz einfache Anordnung vor. In jeder Wagenabtheilung (der Personenwagen) befindet sich nämlich an der Decke mindestens eine Lampe, welche vom Dache des Wagens aus besorgt werden kann und hier mit einem Schutzdeckel versehen ist. An letzterem bringt nun Offord an zwei gegenüber stehenden Seiten federnde Arme A und B, Fig. 38, an, die mittelst Sperrklinken unter gewöhnlichen Umständen nach abwärts gedrückt sind, durch einen starken Druck gegen den Boden der Lampe von unten nach oben aber gehoben oder gelüftet werden können, wenn der Schutzdeckel E dabei an den gezahnten Stangen aufwärts geführt wird und die Ansätze a, b gegen die Federenden stoßen. An den freien Enden der Arme A, B sind die Glocken C, D angebracht; letztere ruhen unter gewöhnlichen Umständen auf untergesetzten Holzstücken. Wenn nun, während der Zug in Bewegung sich befindet, in einer Wagenabtheilung das Glasgefäß der Lampe bei E von unten nach oben geschoben wird, so erheben sich die federnden Arme A, B; diese ziehen also die Glocken C, D aufwärts, und letztere tönen nun so lange, als der Zug in Bewegung sich befindet, bis vom Dache aus der Schutzdeckel der betreffenden Lampe wieder hinabgedrückt wird. In jeder Wagenabtheilung ist neben der Lampe die Vorschrift sichtbar gemacht, durch welche der Nothruf von Seiten der Passagiere geschehen kann. Es hängt also lediglich von der zuverlässigen Aufmerksamkeit des Bremswächters und des Zugführers ab, wenn dieses neue Nothsignal die Sicherheit der Communication unterhalten soll. Der Apparat kann natürlich sowohl bei Nacht als auch bei Tag benutzt werden.

LXXV.

Neuer Regulator für das elektrische Licht; von Fernet, Professor der Physik am Lyceum St. Louis.

Aus den Comptes rendus, t. LXVI p. 609; März 1868.

Der neue Regulator beruht auf einem Principe, welches schon seiner Natur nach nur mit empfindlich angeordneten Apparaten zur Evidenz gebracht werden kann, nämlich auf der gegenseitigen Abstoßung zweier unmittelbar mit einander in Berührung stehender Theile eines und desselben Stromleiters; Fernet hat daher das Verdienst, gleichzeitig mit dem für die Praxis bestimmten Apparate ein wichtiges physikalisches Instrument zur Demonstration jenes Satzes construirt zu haben. Die eine der Kohlen ist beweglich, die andere fix; bringt man dieselben in Berührung, so daß der Strom zu Stande kommt, so beginnt die Abstoßung, die Kohlenspitzen trennen sich von einander, und der Lichtbogen kommt zum Vorschein. Wenn durch irgend eine Ursache die Spitzen wieder zur Berührung kommen, so werden sie von Neuem durch die Repulsion der Stromtheile der Kette bis auf jene Distanz gebracht, bei welcher das Licht am stärksten wird. An dem Apparate ist kein Mechanismus, keine Kette zum Aufhängen, es sind keine gezahnten Räder u. s. w. angebracht.

Die Anordnung, durch welche Fernet unter Anwendung genannten Principes den angestrebten Zweck erreichen will, beschreibt er wie folgt: „Die eine der Kohlen-Elektroden ist an dem Ende eines Metallstabes angebracht, welcher letztere — wie bei der Coulomb'schen Drehwaage — den horizontalen Waagbalken eines Torsions-Instrumentes bildet und deßhalb mittelst eines Metalldrahtes aufgehängt ist; dieser Waagbalken bildet einen, und zwar den beweglichen Theil des Stromleiters. Die andere Kohlen-Elektrode wird fix so angebracht, daß sie den Kreis, welchen die Spitze der beweglichen beschreibt, in jenem Punkte gerade berührt, wo die bewegliche Spitze beim Beginne des Versuches, ohne daß der Suspensionsdraht vorher eine Drehung erfahren hat, sich befindet. Werden nun die Elektroden so eingestellt, daß die Achsen ihrer Spitzenkegel in einer Geraden sich befinden, so ist der Strom hergestellt. Da von diesem Augenblicke an die Abstoßung des beweglichen Leiters beginnt, so wird letzterer, nämlich der Waagbalken, eine Gleichgewichtslage annehmen, bei welcher die Torsionskraft, deren Stärke mit dem Torsionswinkel zunimmt, der Repulsion, welche dabei abnimmt, das Gleichgewicht

halten muß, und die daher als stabil erscheine. Die continuirliche Abnutzung der Kohlenspitzen veranlaßt die bewegliche Kohle, eine Reihe von Gleichgewichtslagen anzunehmen: die Enden der Kohlenspitzen aber, zwischen welchen der Lichtbogen zu Stande kommt, müssen dabei nahezu dieselbe gegenseitige Distanz beibehalten."

Die mit diesem Apparate in dem Laboratorium von Jamin angestellten Versuche (der Verfasser hat dabei bei einer Reihe eine Bunsen'sche Batterie aus 50 Elementen, bei einer anderen die große magneto-elektrische Maschine angewendet) haben zu ausgezeichneten Resultaten geführt. Er besitzt den dreifachen Vortheil: 1) das elektrische Licht sicher während einer beliebigen Zeit zu reguliren; 2) eine für die Elektricitätslehre sehr wichtige Thatsache zur Evidenz zu bringen, nämlich die gegenseitige Abstoßung zweier beweglichen Theile einer und derselben Kette; 3) aus der Stärke der Kraft, welche nothwendig ist, die Kohlen mit einander in Berührung zu bringen, direct die Intensität der Volta'schen Abstoßung zu messen.

LXXVI.

Ueber das Amalgamiren der Zinkelemente galvanischer Batterien; von Dr. A. v. Waltenhofen, Professor am Polytechnicum in Prag.

Das zweite Märzheft dieses Journals (Bd. CLXXXVII S. 473) enthält einen Aufsatz unter obigem Titel von E. Demance aus den Comptes rendus t. LXV, December 1867. — Das Verfahren, welches der Verfasser empfiehlt, besteht darin, daß in die zur Aufnahme der Zinke dienenden Gefäße „einige Tropfen" Quecksilber gebracht werden.

Ich kann nicht umhin zu bemerken, daß ich dieses von mir schon längst, jedoch mit größeren Quecksilbermengen angewendete Verfahren bereits vor sechs Jahren veröffentlicht habe, und zwar in meinem Aufsatze: „Ueber die Kohlenzinkkette bei Anwendung verschiedener Ladungsflüssigkeiten,"[82] wo es Seite 428 heißt: „auch befand sich stets etwas überflüssiges Quecksilber in der Zinkzelle, was wegen der fortwährenden

[82] Polytechn. Journal Bd. CLXIV S. 427.

Erhaltung einer vollkommenen Amalgamirung ganz besonders vortheilhaft ist."

Diese Bemerkung gibt mir zugleich eine erwünschte Veranlassung, die wichtigen Vortheile dieses so nahe liegenden, aber leider sehr wenig bekannten und angewendeten Verfahrens neuerdings und etwas ausführlicher zu besprechen.

Die stereotypen Klagen über die lästigen Dämpfe der Untersalpetersäure bei den Platin- und Kohlenketten beweisen eben, daß man diese Batterien in der Regel nicht zu behandeln weiß und über die Ursachen jener belästigenden Gasentwickelung, unter welchen die mangelhafte Amalgamirung der Zinke in erster Linie steht, nicht im Klaren ist.

Die unmittelbare Ursache der Entwickelung untersalpetersaurer Dämpfe, wenn nicht etwa die angewendete Salpetersäure schon von vornherein rauchende Salpetersäure war,[83] ist bekanntlich die in der Kette stattfindende Wasserstoffentwickelung, welche die Salpetersäure reducirt.

Sofern diese Wasserstoffentwickelung durch die elektrolytische Wirkung des Stromes bedingt wird, läßt sich dieselbe allerdings nicht vermeiden; bei der gewöhnlichen Behandlung der Ketten aber werden bedeutende Wasserstoffmengen nicht durch den Strom, sondern durch die directe Einwirkung der Schwefelsäure auf die mangelhaft amalgamirten Zinkelemente entwickelt, und diese Wasserstoffentwickelung, welche die vom Strome herrührende in der Regel weit überwiegt und daher die vielbeklagten Uebelstände zum bei weitem größten Theile bedingt, läßt sich durch entsprechende Amalgamirung sehr leicht und vollständig vermeiden.

Zu diesem Zwecke genügt es aber keineswegs, die Amalgamation nach irgend einem Verfahren ein für allemal vorzunehmen und sich bei jedesmaligem Gebrauche der Batterie zufrieden zu stellen, wenn die Zinke noch blank sind; das Quecksilber dringt viel zu rasch in die Poren des Zinkes als daß eine einmalige oder von Fall zu Fall erneuerte oberflächliche Amalgamation genügen könnte; die Amalgamation muß vielmehr während der Thätigkeit der Batterie ununterbrochen fortgesetzt werden, was nur dadurch geschehen kann, daß man die Zinke beständig in Quecksilber eingetaucht läßt, welches zu diesem Behufe in die betreffenden Zellen gegossen werden muß.

Hat man erst ein entsprechendes Quantum Quecksilber ein für allemal diesem Zwecke gewidmet, so lohnt sich diese Auslage sehr bald reich-

---

[83] Rauchende Salpetersäure taugt für galvanische Ketten durchaus nicht, theils wegen der zerstörenden Dämpfe, theils weil sie die Wirkung der Ketten beeinträchtigt, indem sie schlechter leitet als gewöhnliche Salpetersäure.

lich sowohl in ökonomischer Beziehung als auch durch die Annehmlichkeiten beim Gebrauche.

Vor Allem wird auf diese Art der Materialverbrauch auf jenes Minimum herabgesetzt, welches zur Unterhaltung des Stromes erforderlich ist. Die Batterie wird geschont und erlangt durch die sehr bedeutend verminderte Zinkconsumtion eine viel größere Dauerhaftigkeit, *während zugleich der kostspielige Verbrauch an Salpetersäure in gleichem Verhältnisse vermindert wird.* Andererseits wird dadurch die Wirksamkeit der Batterie erhöht, viel beständiger und länger andauernd gemacht und die Belästigung durch Untersalpetersäure so vollständig behoben, daß man stundenlang mit der Batterie arbeiten kann, bevor die bekannten rothbraunen Dämpfe sichtbar werden. Es wird nämlich einerseits, wie gesagt, viel weniger Untersalpetersäure entwickelt und andererseits die entwickelte, eben wegen der geringen Menge in der sie auftritt, durch geraume Zeit fast vollständig in der Salpetersäure absorbirt zurückgehalten. Sobald dieß nicht mehr der Fall ist und die Dämpfe so reichlich in die Luft zu entweichen beginnen, daß sie anfangen durch den Geruch zu belästigen oder wohl gar sichtbar zu werden, ist die Batterie sofort zu entfernen und zu zerlegen. Dabei werden die Zinke einfach auf eine Tasse, die Thonzellen in Wasser gelegt; die Kohlenstücke können, wenn sie aus Gaskohle sind, nach Entfernung der metallenen Verbindungsstücke ebenfalls in Wasser gelegt werden, um die lästigen und schädlichen Dünste der daran haftenden Säure zu vermeiden; bei der *Bunsen'schen* Kohle aber, welche wegen ihrer großen Porosität sehr viel Salpetersäure aufsaugt, ist nur die *Stöhrer'sche* Einrichtung praktisch, bei welcher die Kohlencylinder in den zur Aufnahme der Salpetersäure dienenden Gläsern mit eng anschließendem Halse stehen bleiben und mit Deckeln verschlossen werden.

Wie oft die Ladungsflüssigkeiten wiederholt angewendet werden können, darüber läßt sich im Allgemeinen keine Regel angeben; das richtet sich eben nach dem Zwecke und den Anforderungen, welchen die Batterie im gegebenen Falle entsprechen soll und läßt sich demgemäß bei einiger Erfahrung leicht beurtheilen. Dagegen will ich nicht unerwähnt lassen, daß es vortheilhaft ist die Ladungsflüssigkeit für Zink nicht concentrirter zu nehmen als ein Raumtheil Schwefelsäure auf fünfzehn Raumtheile Wasser, und daß bereits gebrauchte Salpetersäure durch einen Zusatz von concentrirter Schwefelsäure wieder zu bedeutend erhöhter Wirksamkeit gelangt.

Was die Menge des in der Zinkzelle anzuwendenden Quecksilbers betrifft, wäre das in dem Aufsatze von *Demance* angegebene Quan-

tum von „einigen Tropfen" wohl viel zu gering. Ein so geringes Quantum wird bald aufgesogen und dürfte kaum mehr nutzen, als wenn man die Amalgamation vor jedesmaligem Gebrauche in gewöhnlicher Weise erneuert. — Soll die Entwickelung von Untersalpetersäure soweit vermindert werden, wie ich es oben angegeben habe, so müssen unbedingt größere Quecksilbermengen angewendet werden, einige Kubikcentimeter in jeder Zelle, kurz, soviel, daß sämmtliche Zinke, so lange die Batterie in Thätigkeit ist, in einen Vorrath von Quecksilber eintauchen, der den Boden der Zelle größtentheils bedeckt.

Nach dem Gebrauche läßt sich das Quecksilber leicht mittelst eines Trichters von der Säure abtrennen und auffammeln.

Behandelt man die Batterie regelmäßig in dieser Weise, so wird man sich bald von den besten Erfolgen überzeugen. Bei der gewöhnlichen Behandlung geschieht es ganz in der Regel, daß die Kohlen- oder Platinketten schon gleich nach der Zusammenstellung qualmende Dämpfe von Untersalpetersäure entwickeln; man wird aber in solchen Fällen immer beobachten können, daß auch bei nicht geschlossener Kette eine Wasserstoffentwickelung stattfindet, welche eben beweist, daß das gewöhnliche Amalgamationsverfahren unzureichend ist, um das Zink gegen den directen Angriff der Schwefelsäure zu schützen. Dieß Alles kommt, wenn Quecksilber im Ueberschuß angewendet wird, nicht mehr vor. Man wird es zwar stets vermeiden müssen, solche Ketten in der Nähe von blanken Metallgegenständen aufzustellen, denn diese würden ja auch Schaden leiden, wenn man es überhaupt nur mit Salpetersäure in offenen Gefäßen zu thun hätte; man wird es aber durch das beschriebene Verfahren bald dahin bringen, daß man in der Nähe einer solchen Batterie von nicht zu großer Elementezahl in einem geschlossenen Zimmer mehrere Stunden lang unbelästigt arbeiten kann, wie ich es denn auch bei allen meinen galvanometrischen und elektromagnetischen Untersuchungen gethan habe.

Man hat sich vielfach bemüht Surrogate für die Salpetersäure ausfindig zu machen. In ökonomischer Hinsicht und um die betreffenden Ketten auch in Krankenzimmern und in der Nähe von Metallgeräthschaften anwendbar zu machen, wäre ein solches Ersatzmittel auch sehr wünschenswerth; wegen einer Belästigung aber habe ich bei Anwendung meines seit achtzehn Jahren bewährten Verfahrens noch nie das Bedürfniß eines Surrogates für die Salpetersäure gefühlt und kann daher diese ebenso einfache als ökonomische Methode aus Erfahrung bestens empfehlen.

Prag, den 24. April 1868.

LXXVII.

Ueber Verkupferung des Eisens nach dem Weil'schen Verfahren; von Dr. Kunheim.

Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1867 S. 216.

Bei diesem Verfahren [84] wird der Gegenstand von Guß- oder Schmiedeeisen, welcher verkupfert werden soll, behufs der Reinigung von Rost 5 — 10 Minuten in verdünnte Salzsäure von 2 Proc. gehängt, dann herausgenommen und mit einer Metallbürste und Sand etwa $^1/_4$ Stunde abgerieben. Dann wird das gebeizte Stück mit Wasser abgewaschen und noch $^1/_2$ Stunde im Wasserbade gehalten, um auch die letzte Spur Säure zu entfernen.

Man umwickelt das Stück nun mit Zinkdraht in Windungen von circa 6 Zoll Entfernung und dieser Zinkdraht dient zugleich als Aufhängemittel.

Die Flüssigkeit, welche zur Verkupferung dient, in welche demnach der Gegenstand gehängt wird, besteht aus einer schwachen caustischen Sodalauge (auf 10 Liter Wasser — 800 Gramme caustische Soda). Zur Lauge werden 1500 Gramme Seignette-Salz gefügt, darauf 350 Gramme schwefelsaures Kupferoxyd. [85] Dieß gibt 11 — 12 Liter Flüssigkeit von 19° Baumé. Diese Flüssigkeit behält immer ihre Wirksamkeit, so lange man das Kupfer, das consumirt wird, ersetzt. Die Kupferstärke an dem verkupferten Gegenstande nimmt continuirlich zu, je nach der Zeit seines Verbleibens in der Flüssigkeit, so daß auch eine massive Kupferplatte, welche mit Zinkdraht umwickelt ist, stets zunimmt. Je nach Bedarf, d. h. nach der zu erzielenden Stärke des Kupfers und der Größe des Körpers, bleibt derselbe 3, 12, 24 ja 72 Stunden in der Flüssigkeit. Dann wird er herausgenommen und mit lauem, sehr schwach mit Schwefelsäure angesäuertem Wasser, etwa $^1/_{10}$procentig, abgespült, so lange, bis das abfließende Wasser neutral reagirt.

Die Kufen, welche zur Verkupferung des Eisens dienen sollen, sind

---

[84] Man sehe: „Weil's Verfahren zum Ueberziehen der Metalle mit einer fest anhaftenden und glänzenden Schicht anderer Metalle" im polytechn. Journal, 1865, Bd. CLXXVII S. 40.

[85] Man vergl. das Verfahren zum Verkupfern des Eisens von Elsner und Philipp, im polytechn. Journal, 1845, Bd. XCV S. 447.

am besten aus Holz mit Gutta-percha ausgelegt und mit einem Holzdeckel bedeckt.

Der verkupferte Gegenstand wird nach dem Abwaschen getrocknet, und zwar geschieht dieß in einer Trockenkammer bei 50° C. Die Stücke, die für das Innere des Hauses gebraucht werden, wie Geländer, Oefen, Ornamente, Rahmen u. s. w. sind nun fertig und gegen die Oxydation des Eisens geschützt.

Eine Bronzirung geschieht durch Schwefelnatrium oder auch durch eine Fortsetzung des galvanischen Verfahrens.

Wenn nämlich dieselbe Verkupferungs-Flüssigkeit 2 bis 3mal so viel Kupfer enthält, als zur gewöhnlichen Verkupferung nöthig ist, so verkupfert diese Flüssigkeit nicht, sondern sie bronzirt.

Bei weniger Contact, wenngleich symmetrischen Berührungen mit dem Zinkdraht, nimmt das Kupfer der Reihe nach folgende Farben an: orange, silberweiß, hellgelb, goldgelb, carmosin, grün, braun und dunkel bronzefarben.

Sobald eine gewünschte Farbe erreicht ist, wäscht man mit warmem, nicht gesäuertem Wasser und trocknet den Körper bei 50° C. Dieser Farbenwechsel ist von 5 zu 5 Minuten bemerkbar; je nach der Stärke der Alkalität der Lauge (also der Soda) vermehrt sich die Stärke der Reaction.

Stücke für's Freie, oder solche, welche dem Regen oder dem Meereswasser ausgesetzt sind, müßte man, um die nöthige Stärke der Verkupferung zu geben, 3 — 4 Wochen im ersten Bade lassen, weßhalb man für diese Anwendungen, wo nur 12 — 18 Stunden im ersten Bade verkupfert worden ist, die Stücke mit warmem Wasser abwaschen und sie dann noch 12 — 24 Stunden in einem gewöhnlichen Bade von schwefelsaurem Kupfer halten muß, wodurch die Stärke der Verkupferung sich erhöht.

Die Praxis hat gezeigt, daß wegen der vollständigen Adhärenz des Kupfers auf dem Eisen eine Dicke von $^1/_{10}$ — $^2/_{10}$ Millimeter Kupfer für alle Verwendungen im Freien ganz hinreichend ist. Diese Ersparniß an Kupfer schon läßt gegen das verbreitetere Oudry'sche Verfahren einen bedeutenden Vorzug erkennen.

Das Oudry'sche Verfahren besteht darin, daß man das Eisen nach der gewöhnlichen Reinigung vom Roste mit verschiedenen Schichten Mennige (peinture au minium) bestreicht, diese mit einem in Benzin aufgelösten Gummilack überzieht und diesen mit einer Graphit-Schicht, welche die Oberfläche leitend machen soll, worauf dann, mit Hülfe der galvanischen Batterie, aus einem sauren Kupfervitriol-Bade eine Schicht Kupfer ge-

fällt wird. Es hat aber die so erhaltene Kupfer-Schicht gar keine Adhärenz am Eisen. Nach einem Einschnitt in das Kupfer bis auf's Eisen kann man das Kupfer abheben, weßhalb die Kupfer-Schicht, welche vor Rost schützen soll, wohl viermal so stark, als beim Weil'schen Verfahren, seyn muß. Außerdem aber leidet beim Oudry'schen Verfahren die Delicatesse der Ornamentation durch die verschiedenen, oben beschriebenen Anstriche, während durch das Weil'sche Verfahren die feinsten Ornamente des Gußeißens an Zartheit nicht verlieren.

Ein anderer wesentlicher Vortheil dieses Verfahrens besteht darin, daß das Gußeisen von beliebiger Größe und verschiedenster Ornamentation sich gleichmäßig verkupfert, was selbst nach dem bekannten Elkington'schen Verfahren nicht in gleichem Maaße der Fall ist. Dieses Elkington'sche Verfahren ist die directe Verkupferung vermittelst eines Bades aus Cyankalium und Cyankupfer mit Hülfe der Bunsen'schen Batterie; dieses Verfahren ist sehr wohl anwendbar für kleinere Gegenstände, aber nicht für große Stücke, weil sich die abgebeizten Gußstücke schon im Momente des Hebens aus dem Bade, mit einer wenn auch fast unsichtbaren Schicht Eisenoxyd bedecken. Da aber das Oxyd sich nicht auflöst, so werden die großen Stücke entweder nicht adhärent oder nicht vollständig verkupfert. Ein anderer Nachtheil des Elkington'schen Verfahrens ist sein hoher Preis. Es wird das theure Cyankalium angewendet, das eine fortwährende Zersetzung in Ammoniak und Blausäure erleidet und abgesehen von seinem hohen Preise auch den Arbeitern lästig und ihrer Gesundheit nachtheilig wird.

LXXVIII.

Ueber eine Vereinfachung des Wernicke'schen Verfahrens der Vergoldung des Glases; von Prof. Böttger.

Aus Böttger's polytechnischem Notizblatt, 1868, Nr. 9.

Das von Hrn. W. Wernicke in Poggendorff's Annalen der Physik veröffentlichte neue Verfahren der Vergoldung des Glases [86] gibt bei genauer Befolgung der von dem Erfinder vorgeschriebenen Manipu-

[86] Mitgetheilt S. 51 in diesem Bande des polytechn. Journals (erstes Aprilheft 1868).

lationen die allerbefriedigendsten Resulate, nur dürfte dasselbe für in chemischen Arbeiten weniger Geübte, deßgleichen für Physiker, z. B. zur Anfertigung von Sonnengläsern oder von Gläsern zu anderweiten optischen oder industriellen Verwendungen immerhin noch etwas zu complicirt seyn, da insbesondere die Anfertigung der dabei benöthigten Reductionsflüssigkeit etwas umständlich und nicht Jedermanns Sache seyn dürfte. Ich habe mich daher bemüht, dieses interessante Verfahren so zu vereinfachen, daß dasselbe von Jedermann jetzt leicht wird in Ausführung zu bringen seyn, da sämmtliche dazu erforderliche Ingredienzen als Handelsartikel zu beziehen sind. Nach mehrfach angestellten Versuchen ist mir diese Vereinfachung auf's Vollständigste gelungen. Das von mir befolgte Verfahren unterscheidet sich auch noch darin wesentlich von dem des Erfinders, daß man die Vergoldung des Glases bei gewöhnlicher mittlerer Temperatur innerhalb weniger Minuten, nämlich nach erfolgtem Mischen der betreffenden Flüssigkeiten schon innerhalb circa 5 Minuten im schönsten Glanze eintreten sieht.

Die Concentration der Goldsolution habe ich unverändert, wie sie Wernicke angibt, beibehalten, nämlich 1 Grm. Feingold durch Auflösen in Königswasser in möglichst säurefreies Goldchlorid verwandelt und dieses sodann in 120 Kubikcentimeter destillirten Wassers gelöst. Die Aetznatronflüssigkeit stelle ich dar, indem ich 6 Grm. Aetznatron (Natronhydrat) in 100 Kubikcent. Wasser löse; und endlich die Reductionsflüssigkeit gewinne ich durch Auflösen von 2 Grm. gewöhnlichem Stärkezucker in 24 Kubikcent. destillirten Wassers, 24 Kubikcent. 80procentigem Alkohol und 24 Kubikcent. käuflichen Aldehyds von 0,870 spec. Gewicht. Gut ist es, diese Reductionsflüssigkeit nur für einen Tag in Vorrath zu halten, da sie bei längerem Aufbewahren in ihrer Wirksamkeit einbüßt.

Will man nun ein doppelwandiges oder irgend ein anderes gewöhnliches Hohlglas, eine Glaskugel, ein Cylinderglas und dergleichen mit einer spiegelglänzenden Goldschicht bekleiden, so braucht man den inneren Raum dieser Gläser nur etwa bis zur Hälfte mit der zur Vergoldung dienenden Gesammtflüssigkeit anzufüllen, und dann die betreffenden Gläser während 5 Minuten anhaltend so zu bewegen, daß die Flüssigkeit die Innenwände derselben genau bespült. Zu dem Ende schüttet man von der Goldsolution 4 Raumtheile in ein besonderes Mischglas, setzt derselben 1 Raumtheil Aetznatronlösung und hierauf $^1/_{16}$ Raumtheil von der Reductionsflüssigkeit zu, schüttet behende das ganze Flüssigkeitsquantum in das zu vergoldende wohlgereinigte Hohlglas und sorgt dafür, daß durch Hin- und Herbewegen des Glases die Flüssigkeit alle

Wandungen gehörig benetzt. Hat man es mit einem Planglase zu thun, welches auf der einen Seite mit einer spiegelnden Goldschicht versehen werden soll, so braucht dasselbe nur waagrecht auf das Niveau der eben erwähnten Gesammtflüssigkeit gelegt und nicht tiefer als bis zur jedesmaligen Wanddicke des Glases, circa 5 Minuten lang eingetaucht zu werden.

Das hier mitgetheilte Verfahren ist nicht nur ein außerordentlich schnell zum Ziele führendes, sondern, bezüglich des Aufwandes an Gold, auch in sofern ein sehr ökonomisches zu nennen, als nur eine verhältnißmäßig geringe Menge metallischen Goldes als spiegelnder Beleg auf dem Glase sich fest absetzt, dagegen der größte Theil in Gestalt lockerer Flocken nach dem Vergoldungsprocesse in der Flüssigkeit suspendirt bleibt und dann nur abfiltrirt, ausgesüßt, getrocknet und schwach geglüht zu werden braucht, um als Feingold wieder zur Verwendung für Goldchlorid zu dienen. Beabsichtigt man für gewisse Fälle eine ungewöhnlich starke Vergoldung des Glases, so läßt sich das hier beschriebene Verfahren mit einem und demselben vergoldeten Gegenstande so oft in unmittelbarer Aufeinanderfolge wiederholen, als man wünscht.

LXXIX.

Ueber die Condensation der Salzsäure in Sodafabriken; von Dr. Georg Lunge.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Nach dreijährigem Wirken hat Lord Derby's Alkali-Acte gezeigt, daß eine so gut wie vollständige Condensation der bei der Fabrication des Glaubersalzes entweichenden Salzsäure nicht nur möglich, sondern sogar leicht ausführbar ist. Während der Regierungsinspector (Dr. Angus Smith) berechnet, daß unmittelbar vor der Annahme des Gesetzes beinahe ein Drittel aller entstehenden Salzsäure in die Luft entwich, zeigte sich schon am Ende des ersten Jahres die wirkliche Condensation im Durchschnitte = 98,72 Proc., der Verlust also 1,28 Proc. Im zweiten Jahre betrug die durchschnittliche Condensation 99,11, der Verlust 0,88; im dritten die Condensation 99,27, der Verlust 0,73.

Dr. Smith macht freilich selbst darauf aufmerksam, daß, abgesehen von den unvermeidlichen Ungenauigkeiten in den Untersuchungsmethoden, ein gewisser Betrag von Salzsäure immer entweicht, ohne daß man ihn

in Rechnung ziehen kann, und daß ſomit die oben angegebenen Zahlen nicht auf abſolute Genauigkeit Anſpruch erheben können. Die Unterſuchungsmethode, welche von den engliſchen Inſpectoren angewendet wird, iſt die, ein gewiſſes Quantum Luft aus dem Rohre oder Zugcanale anzuſaugen, durch welchen die ſalzſäurehaltigen Gaſe aus dem Ofen entweichen, und darin den Betrag von Chlor zu beſtimmen; ein gleiches Quantum wird aus dem Rohre angeſaugt, welches aus dem Condenſator nach dem Schornſtein oder in's Freie führt, und durch Beſtimmung des Chlors darin ermittelt, ob irgend welche Salzſäure und wie viel uncondenſirt entweicht. Dabei müſſen nothwendigerweiſe diejenigen Mengen Salzſäure unbeachtet bleiben, welche aus dem geröſteten Glauberſalz entweichen, wenn daſſelbe aus dem Calcinirofen ausgezogen wird; indeſſen kann man ſicher mit Dr. Smith annehmen, daß der Verluſt aus dieſer Quelle nie 1 Proc. überſteigt. Er ließe ſich ganz vermeiden, wenn man das Salz in gewölbte, mit dem Condenſator communicirende Räume auszöge und darin völlig erkalten ließe. Man kann auch ohne dieſes das Entweichen von Säuredämpfen aus dem friſchen Sulfat faſt ganz vermeiden, wenn man einen kleinen Kunſtgriff anwendet, welchen ich in den engliſchen Fabriken meiſt beobachtet habe, nämlich das glühend aus dem Ofen gezogene, ſtark rauchende Salz ſofort mit einigen Schaufeln voll kalten Sulfates zu bedecken.

Wenn übrigens, wie es häufig geſchieht, ſo viel Schwefelſäure zur Zerſetzung des Kochſalzes angewendet wird, daß ſie überwiegt, ſo beſtehen die aus der Salzmaſſe entweichenden Gaſe faſt nur aus Schwefelſäure, und fallen nicht unter die Alkali-Acte. Eine andere Verluſtquelle für Salzſäure iſt die Undichtheit des Mauerwerkes in Muffelöfen, wodurch etwas Salzſäure, ſtatt in den Condenſator in den Schornſtein gezogen werden kann; ja es ſoll vorgekommen ſeyn, daß ein beſonderer Canal angelegt war, durch welchen ein Theil der Zerſetzungsgaſe abſichtlich in den Schornſtein, ſtatt in den Condenſator, abgeleitet wurde.

Man wird in Deutſchland ein ſolches Verfahren, abgeſehen von deſſen moraliſcher Verwerflichkeit, auch in ökonomiſcher Beziehung für aller Vernunft in's Geſicht ſchlagend halten; aber es kommt in England unter beſonderen localen Verhältniſſen noch immer vor, daß man die condenſirte Säure ganz oder theilweiſe weglaufen laſſen muß, und daß mithin die Condenſation eine Laſt, kein Vortheil iſt.

Wenn die Inſpectoren einen ſolchen Fall vermuthen (welcher übrigens nur bei Muffelöfen, nie bei Flammöfen eintreten kann), ſo laſſen ſie ein Loch in den Schornſtein bohren und unterſuchen die Luft darin auf Salzſäure. So viel bleibt aber feſtſtehend, daß ſelbſt die Sodafabriken,

welche in den Berichten mit „vollkommener Condensation" figuriren, noch immer recht deutlich durch die Geruchsnerven wahrzunehmen sind. Freilich ist es oft schwer durch den Geruch zu entscheiden, wie viel von dem Sodafabriken-Geruche auf Salzsäure, und wie viel auf schweflige Säure, Chlor und Schwefelwasserstoff kommt, welche drei letzteren natürlich nicht zusammen vorkommen können, da sie sich gegenseitig zersetzen. Die Inspectoren haben sich aber nur mit der Salzsäure zu befassen, und dürfen vorläufig auf die anderen Gase keine Rücksicht nehmen; doch wird erwartet, daß bei Erneuerung der im nächsten Jahre erlöschenden Acte, auch auf die letzteren Rücksicht genommen werden wird.

Wenn nun auch in Deutschland keine so speciellen gesetzlichen Vorschriften zur Verhütung unvollständiger Condensation bestehen, wie in England, so liegt es doch im entschiedensten Interesse aller Sodafabrikanten, einerseits allen Grund zu Klagen von Seiten der Adjacenten zu beseitigen, und andererseits so wenig als möglich von ihrer Salzsäure zu verlieren. Der enorme Fortschritt, welchen die englischen Sodafabriken im ersten Jahre der Alkali-Acte gemacht haben, zeigt es, wie leicht der in Rede stehende Zweck zu erreichen ist, wenn man das Princip der Condensation richtig versteht. Dasselbe läßt sich auf drei Bedingungen zurückführen: hinreichende Wassermenge, große Berührungsfläche und hinreichende Abkühlung. Die Condensationseinrichtungen müssen wo möglich so construirt seyn, daß die Zersetzungsgase nicht mehr Wasser zu vollständiger Condensation gebrauchen, als hinreicht, um noch starke Salzsäure zu geben, und dieß wird eben theils durch große Berührungsflächen (z. B. die Kohks in den Kohksthürmen), theils durch Luftabkühlung erreicht. Namentlich die Wichtigkeit dieser letzten Bedingung hat sich in den letzten Jahren immer mehr und mehr herausgestellt. In dem dritten officiellen Berichte bemerkt Dr. Smith (S. 37): „Die Abkühlung des Gases, bevor es in den Condensator tritt, ist ein äußerst wichtiger Punkt, so wichtig, daß man ihn den Schlüssel zu jeder guten Condensation nennen kann. Er verlangt die sorgfältigste Beachtung aller Sodafabrikanten." Aeußere Wasserkühlung der Condensationsapparate, wie sie in Deutschland und Frankreich schon seit längerer Zeit gebräuchlich ist, wird wohl in keiner großen englischen Fabrik angewendet, und ist auch überflüssig. Kaum braucht es wohl erwähnt zu werden, daß der Condensationsapparat auch so einfach und so wenig reparaturbedürftig als möglich seyn soll. Aus diesem Grunde werden in höchst wenigen englischen Sodafabriken Bonbonnes angewendet, deren Zahl bei den größeren Fabriken viele Hunderte betragen müßte. Auch scheint es festzustehen, daß vollständige Condensation durch Bonbonnes allein, ohne

Zuhülfenahme von Kohksthürmen, nicht zu erreichen ist. Wohl aber kann derselbe Nutzen, welchen Bonbonnes haben, nämlich die Darstellung reiner und starker Säure, und die gute Abkühlung der Gase durch Luftkühlung, auch durch einfachere und beständigere Apparate, nämlich steinerne Tröge, erreicht werden.

Es läßt sich nicht läugnen, daß viele Fabriken eine gute Condensation auch mit Vernachlässigung mancher sehr zu empfehlender Vorsichtsmaßregeln erzielen. Ich kenne eine Reihe von Fabriken, in welchen das Gas durch unterirdische Canäle, ohne alle Steintröge u. dgl. direct in die Condensationsthürme geführt wird, und welche doch vollkommene oder nahezu vollkommene Condensation erreichen. Aber dann müssen die Thürme größeren Umfang und Höhe haben, als sonst nöthig. Dieß würde noch nicht so viel zu sagen haben, wenn es nicht damit in Verbindung stände, daß man dann weniger concentrirte und mehr verdünnte Säure erhält, welche letztere nur selten vollkommen verwerthet werden kann. Ueberhaupt ist nach meiner Ansicht das System unterirdischer Gascanäle mindestens bei Muffelöfen ganz zu verwerfen. Man baut sie mit Kalkmörtel, welchem etwas Salz zugemischt wird, und welcher dadurch allerdings bedeutend größere Widerstandsfähigkeit gegen heiße und trockene Salzsäuredämpfe erhält; aber es erfolgt doch immer schon etwas Condensation selbst in diesen Canälen, wodurch sie allmählich zerstört werden und enormen Säureverlust verursachen, welchen man häufig nicht eher als durch die zerstörende Wirkung der Säure auf nahe stehende Fundamente gewahrt. Ich fand in einer Fabrik, welche einen solchen Canal hatte, daß nahe an 40 Proc. Salzsäure darin verloren giengen; als ich ihn aufbrechen ließ, fand sich der ganze Boden mit Salzsäure durchdrungen. Zwar macht man um den Canal herum einen Lehmschlag (puddle), aber dieser wird von der Säure selbst stark angegriffen. Es sind also entschieden nur oberirdische Leitungen von Fliesen oder weit einfacher von irdenen Röhren zu nehmen, worüber später ein Näheres. Gußeiserne Röhren lassen sich nur für die sehr heißen Gase aus Flammöfen anwenden; bekanntlich wirkt heißes und trockenes Salzsäuregas auf Gußeisen nur wenig ein.

Ich will nun zunächst einige bemerkenswerthe Ergebnisse der englischen Fabriken-Inspection aus den drei Blaubüchern (Berichten des Dr. Smith an das Parlament), mit meinen eigenen Erfahrungen und Bemerkungen, mittheilen und dann zur Beschreibung von praktisch bewährten Condensationseinrichtungen übergehen. Vorher aber will ich nicht unterlassen, auf den ausgezeichneten Aufsatz von E. Kopp: Sur la fabrication du sulfate de soude et la condensation du gaz

hydrochlorique en Angleterre hinzuweisen (Moniteur scientifique, 1868 p. 615—618 und 724—732; im Auszuge in Wagner's Jahresbericht für 1866, S. 174). Ich habe im Folgenden absichtlich manche wichtige Punkte weniger ausführlich besprochen, weil sie sich in dem erwähnten Aufsatze hinreichend abgehandelt finden.

Nur ganz kleine Fabriken zersetzen in England noch Kochsalz mit Schwefelsäure in Cylindern, wobei dann fast immer Bonbonnes zur Condensation verwendet werden. Die übergroße Mehrzahl der englischen Fabriken läßt die erste Einwirkung in gußeisernen Schalen vor sich gehen, wobei etwa 70 Proc. der Salzsäure entweichen, und überträgt das breiartige Gemisch dann nach einem Calcinirofen, wo der Rest der Salzsäure entfernt wird. In Muspratt's technischer Chemie findet sich eine Beschreibung eines passenden Ofens; jedoch wird nur sehr selten eine so große Charge, als dort erwähnt, gemacht, nämlich 16 Centner; weit gewöhnlicher beträgt die Charge 9 bis 11 Centner, und häufig nur 5 bis 6 Centner. Das hieraus entweichende Gas in Bonbonnes zu condensiren, ist nicht mehr zweckmäßig; man wendete dazu zuerst enorm große Tröge aus mit Pech verkittetem Mauerwerk an, und, weil auch dieß bei größerem Umfange der Fabrication zu unbequem und zugleich der Werth der Salzsäure zu gering war, baute man die Schornsteine so hoch, daß, wie man meinte, die Säuredämpfe sich mit einer sie unschädlich machenden Uebermenge von Luft mischen mußten. Natürlich schlug auch dieses Mittel fehl, und um so willkommener war eine der schönsten Erfindungen des um die Technik so hoch verdienten Gossage, die der Kohksthürme (1836). Daß diese jetzt die Hauptgrundlage der Condensation in allen größeren Sodafabriken sind, ist allgemein bekannt. Ihre Wirksamkeit erhellt aus folgender Betrachtung. Wenn die Luft nur sehr wenig Salzsäure enthält (0,003 Procent), so erscheint sie bei feuchtem Wetter schon neblig. Auch wenn man sie in schnellem Strome durch gut abgekühlte Röhren gehen läßt, so erscheint sie beim Austritte immer noch neblig; aber wenn man sie durch zerbrochene Stücke Kohks oder durch äußerst enge, feuchte Canäle durchströmen läßt, so tritt sie klar aus. Die schwebenden Säuretheilchen, welche zu klein sind, um herabzufallen, scheinen wie Niederschläge auf einem Papierfilter zurückgehalten zu werden. Es ist also wesentlich die Oberflächenwirkung, welche sich hier nützlich erweist, und wenige Materialien bieten eine so große äußere und innere Oberfläche dar als Kohks. Die enorm große innere Oberfläche der Kohks wird freilich nicht direct ausgenutzt, da sich ihre Poren mit flüssiger Säure füllen und dem Gase keinen Durchgang gestatten; Steine oder Ziegel würden also ähnlich wirken; aber die Poren

der Kohks wirken doch indirect durch die fortwährende Diffuſion zwiſchen der Säure von innen und dem friſchen Waſſer von außen. Uebrigens werden auch von manchen Fabriken feuerfeſte Ziegel, von anderen eigenthümliche irdene Formſtücke mit vielen Durchbohrungen angewendet. Man findet auch, namentlich bei Flammöfen, Ziegel im unteren und Kohks im oberen Theile der Thürme angewendet. Der Einfachheit wegen will ich ſie trotzdem meiſt als „Kohksthürme“ bezeichnen, wenn „Condenſatoren“ zu allgemein erſcheint. Der Zweck der Ziegelfüllung iſt theils der, dem bei Flammöfen unvermeidlichen Ruß weitere Durchgangsöffnungen zu geben, bis er ſich abgeſetzt hat, theils eine Entzündung der Kohks durch allzu heiße Ofengaſe zu vermeiden.

Die Kohksthürme ſind faſt immer viereckig, von 9 bis 64 Quadratfuß Grundfläche und von 5 bis 125 Fuß Höhe; ſie werden theils einzeln für ſich, theils in Communication mit einander gebraucht; ſie können entweder mit der freien Luft oder mit dem Schornſtein in Verbindung ſtehen. Natürlich ſind dieſe Bedingungen nicht willkürlich, ſondern richten ſich nach den Umſtänden, z. B. nach der Größe der Chargen, ob Muffelöfen oder Flammöfen u. dgl. Da aber die Gaſe aus dem Calcinirofen ſehr heiß herauskommen, ſo iſt eine Abkühlung derſelben, z. B. durch eine längere Leitung von irdenen Röhren ſehr vortheilhaft; ſonſt wird der Kohksthurm ſelbſt häufig ganz heiß. Wollte man dieſes durch Anwendung von mehr Waſſer verhindern, ſo würde man nicht nur verdünntere Säure bekommen, ſondern möglicherweiſe ſogar den Durchgang der Gaſe zu ſehr erſchweren.

Es iſt aber immer ſehr ſchwer, namentlich wenn man nur ſtarke Säure haben will, ſämmtliche Zerſetzungsgaſe in einem einzigen Kohksthurme mit Vortheil zu condenſiren, und man läßt darum meiſt die Gaſe noch in einen Waſchthurm (flushing tower) gehen, in welchem ihnen die Salzſäure bis auf den letzten Reſt entzogen werden kann, während die reſultirende ſchwachſaure Flüſſigkeit als ganz werthlos für die meiſten Zwecke wegläuft. Wo man hingegen die Gaſe aus der Pfanne für ſich allein condenſirt, genügt es meiſt, einen einzigen hohen Kohksthurm anzuwenden, welcher mit dem Schornſtein gar nicht in Verbindung ſteht.

Die Kohksthürme können (nach A. Smith) mit folgenden Fehlern behaftet ſeyn. Wenn die Kohks zu loſe geſchichtet oder die Stücke zu groß ſind, ſo wird dem Gaſe nicht genug Widerſtandsfläche entgegengeſetzt; auch ſtürzen dann leicht einzelne Schichten zuſammen, bilden eine compactere Maſſe und laſſen dem Gaſe einen leichteren Weg durch einen anderen Theil des Querſchnittes. In dieſem Falle bleibt ein großer

Theil des Thurmes ganz unthätig, und daher sind auch manche äußerlich sehr große Kohksthürme in ihrem effectiven Theile nur sehr klein. Ganz derselbe Fall tritt ein, wenn die Kohks zu dicht gepackt sind. Dann wird dem Gase solcher Widerstand entgegengesetzt, daß es die doch immer vorhandenen weiteren Stellen aufsucht. Ein sehr schlimmer Fall ist es, wenn die Thürme aus dem Loth gewichen sind. Dann rinnt das Wasser nicht gleichmäßig herunter, und das Gas steigt natürlich gerade hauptsächlich an der trockenen Seite auf, wo es weniger Widerstand findet. Ein sehr großer Thurm, mit viel Wasser gespeist, kann dadurch werthlos werden. Ein solcher Fall trat z. B. in einer Fabrik bei Newcastle ein. Man half dort dem Uebelstande wenigstens theilweise dadurch ab, daß man an der gesenkten Seite hölzerne Fächer anbrachte, welche das Wasser zwangen nach der anderen Seite des Thurmes hinüberzufließen. Sehr häufig sind die Thürme überhaupt zu klein. Einigermaßen kann man diesem Uebelstande durch vermehrten Wasserzufluß abhelfen, aber nur bis zu einem gewissen Grade. Die Condensation erfordert nämlich eine gewisse Zeit und kann, wenn die Thürme nicht hoch genug sind, durch keine noch so große Wassermenge vollständig erreicht werden. Ein großer Kohksthurm arbeitet also immer vortheilhafter als ein kleiner. Es sind Fälle vorgekommen, wo ein kräftiger Strom Wasser herabfiel und nur ganz schwach sauer unten anlangte, während das Gas oben stark sauer entwich. Wenn zu viel Wasser herabfließt, kann dadurch sogar die Oberfläche der Kohks verringert und ihre Wirksamkeit verschlechtert werden. Ich will hier, was in den Blaubüchern fehlt, darauf aufmerksam machen, daß die Vertheilungs-Vorrichtungen für das Wasser, ehe es auf die Kohks strömt, häufig sehr unvollkommen sind; eine sehr zweckmäßige Vorrichtung dazu wird später an ihrem Orte im Detail beschrieben werden. Sehr wichtig ist es auch, daß das Gas immer in entgegengesetzter Richtung mit dem Wasser gehen, also immer aufsteigen soll. Condensatoren mit einer Scheidewand im Inneren, in welchen das Gas erst aufsteigt und dann herabgeht, sind mithin fehlerhaft construirt. In dem ersten Blaubuche (S. 25) ist ein flagranter Fall aufgeführt, wo ein solcher sehr schlecht wirkender Kohksthurm sofort zur richtigen Function gebracht wurde, als man das oben angelangte Gas durch einen Röhrenstrang nach unten führte und dann wieder in der zweiten Abtheilung aufsteigen ließ.

Es ist ferner von großer Wichtigkeit, daß der Zug durch die Kohksthürme nicht zu stark sey; denn wenn das Gas zu schnell durchgesogen wird, so kann die Condensation nicht vollständig seyn. Dieser Uebelstand tritt natürlich nicht leicht bei solchen Thürmen ein, welche mit der freien

Luft in Verbindung ſtehen, wie man ſie aber nur für Condenſation der aus der Zerſetzungspfanne entweichenden Säure mit Vortheil benutzen kann.

Zur Condenſation der Calcinirofenſäure, oder beider zuſammen, braucht man ſtärkeren Zug, noch mehr bei Anwendung von Flammöfen, und muß dann die Kohksthürme mit einem hohen Schornſtein verbinden. Es hat ſich nun gezeigt, daß in einer großen nordengliſchen Fabrik diejenigen Thürme, welche dem Schornſtein am nächſten lagen, alſo den ſtärkſten Zug hatten, viel ſchlechter condenſirten als die entfernter angebrachten. Bei Anwendung von Muffelöfen könnte man dieſem Uebelſtand meiner Ueberzeugung nach durch Regulirung der Abzugscanäle vermittelſt Schiebern (von ſtarkem Glaſe) leicht abhelfen; dieß gieng freilich in jener Fabrik nicht an, da ſie mit Flammöfen arbeitet und man bei der Schieberſtellung mithin nicht nur auf die Condenſation, ſondern auch auf das Feuer Rückſicht zu nehmen hat. Es fragt ſich, ob man nicht auch Abhülfe ſchaffen könnte, wenn man auf den Schornſteinzug ganz verzichtete, und den Zug durch einen im Ausgangsrohre ſpielenden Dampfſtrahl bewirkte; natürlich wäre eine Regulirung desſelben ſehr leicht. Ich kann jedoch hierüber keine Angaben aus der Praxis anführen.

Ganz außerordentlich unterſtützt wird die Wirkſamkeit der Kohksthürme durch vorherige Abkühlung der Gaſe. Schon oben habe ich eine Aeußerung des darin wohl competenteſten Mannes, Dr. Angus Smith, angeführt. Man kann ſchon, wenn auch nicht mit vollkommener Sicherheit, auf gute Condenſation ſchließen, wenn ein Temperaturunterſchied von 50° C. zwiſchen dem Eingangs- und Ausgangsrohre in den Thüren beſteht. Den Kohksthürmen wird natürlich um ſo mehr Arbeit abgenommen, je mehr die Gaſe ſchon vor ihrem Eintritte abgekühlt worden ſind, und die Condenſation erfolgt um ſo viel ſicherer. Bei Flammöfen entweicht das Gas manchmal mit ſolcher Hitze, daß die Kohks in Brand gerathen können.

Es ſteht unbedingt feſt, daß bei einer rationell conſtruirten Condenſationsvorrichtung das Gas vor dem Kohksthurm erſt eine Strecke paſſiren muß, wo die Luft kühlend darauf wirken kann, und zwar ſind dazu am geeignetſten irdene Röhren, entweder für ſich oder in Verbindung mit ſteinernen Trögen, welche eine große Kühlfläche darbieten. An einem Orte ſah ich eine große Kammer aus Mauerwerk, ohne Füllung mit Kohks, zu demſelben Zwecke. Auch die bekannten Bonbonnes gehören hierher, und wirken, ſo benutzt, d. h. in Verbindung mit einem Kohksthurme, ganz vortrefflich; aber ſie ſind ſehr umſtändlich in der Manipulation und, was weit mehr in Anſchlag kommt, der Durchmeſſer der Gascanäle iſt bei ihnen nothwendigerweiſe ein ſehr beſchränkter; und dieſes

sowohl als die vielen Kniee machen den Zug sehr schlecht; sie sind daher für größere Fabriken überhaupt kaum anwendbar, und selbst für kleinere würde ich Röhren mit Steintrögen, so wie sie unten beschrieben werden sollen, vorziehen.

Am nächsten liegt die Anwendung der Röhren natürlich, wenn die Glaubersalzöfen sich in einiger Entfernung von den Kohksöfen befinden; sie werden auch wohl aus diesem Grunde zuweilen absichtlich so angelegt. In mehreren Fabriken fand ich einen Abstand von 200 bis 300 Fuß von den Pfannen bis zu den Thürmen.

In Muspratt's Fabrik in Liverpool, wo der beschränkte Raum nicht eine lange horizontale Leitung gestattet, und die Thürme ganz in der Nähe der Oefen stehen, wird das Gas in Thonröhren erst vielleicht 50 Fuß aufwärts geführt, dann durch ein Doppelknie wieder abwärts, und geht dann erst in den Thurm.

Einige sehr interessante directe Experimente über die abkühlende Wirkung der Thonröhren sind in dem dritten Blaubuche (S. 40) beschrieben. So z. B. aus Kurtz's Fabrik in St. Helens. Hier passiren die Gase aus der Pfanne und dem Muffelofen zusammen ein zwölfzölliges Thonrohr. Die Temperatur dicht hinter dem Ofen fand sich (ich übersetze sie immer in Celsius'sche Grade) 170°; 6′ 3″ weiter 136°,5 und 7′ 3″ weiter 110°; sie war also in einer Länge von 13′ 6″ um 60° gesunken, d. h. um 4°,44 auf den laufenden Fuß. Nun trat das Gas in einen Steintrog von 200 Kubikfuß Inhalt ein, und verließ ihn mit einer Temperatur von 76°,5; nach einer weiteren Passage durch 48 Fuß zwölfzölliges Thonrohr war seine Wärme 60°; die Condensation in dem Kohksthurme war absolut vollständig. Allerdings war die Lufttemperatur während des Experimentes nur 6° C.

In einer anderen Fabrik sank die Temperatur während einer Passage durch 94 Fuß Thonrohr von 162° auf 75°,5, und zwar, wie man aus den Details sieht, schon nach den ersten 40 Fuß auf 86°,5. In einer dritten Fabrik, gleichfalls mit vollständiger Condensation, zeigte das Gas dicht hinter der Pfanne 123° bis 149°, und nach Durchstreichung einer 250 Fuß langen Röhrenleitung 34° bis 41°.

Ein Punkt, welchen die englischen Inspectoren naturgemäß als sie nicht angehend gar nicht berühren, welcher aber für die meisten deutschen Fabriken von hoher Wichtigkeit ist, betrifft die Möglichkeit, starke und möglichst reine Salzsäure für den Handel zu erhalten. Auch für diesen Zweck sind die Thonröhren, welche dann mit Steintrögen combinirt werden müssen, von größter Wichtigkeit, und machen die Bonbonnes auch

für diesen Zweck ganz entbehrlich. Man wird nach etwa 50 Fuß langer Röhrenleitung so gut wie alle Schwefelsäure in dem ersten Troge condensiren, und in den folgenden reine Salzsäure erhalten. Die Thurmsäure kann man dann durch den ersten Trog hindurch fließen lassen, da sie ohnehin nie rein ist, und so angereichert zur Chlorkalkfabrication verwenden, während die Säure aus den übrigen Trögen in den Handel kommt, zum Gebrauche für Zuckerfabriken u. s. f. Ich werde weiter unten eine dafür taugliche Anordnung beschreiben; doch werden die localen Umstände, namentlich die Niveauverhältnisse, in jeder Fabrik einige Eigenthümlichkeiten oder Abweichungen zur Folge haben.

Eine ungemein wichtige Vorfrage für die Condensation ist noch: ob man zur Calcinirung des in der Zersetzungsschale erhaltenen Breies Muffel- oder Flammöfen anwenden solle. Diese Frage ist in den englischen Blaubüchern unentschieden gelassen; in den ersten Berichten ist angeführt, daß man vollkommene Condensation nur bei Muffelöfen beobachtet habe; in dem dritten Berichte dagegen ist gesagt, daß es in diesem Jahre auch bei einigen Flammöfen gelungen sey, vollkommene Condensation zu erzielen. Es kann auch gar nicht fraglich seyn, daß man durch hinreichend gute Abkühlung und hohe Kohkssäulen auch bei Flammöfen immer an's Ziel kommen kann, bei Voraussetzung sorgsamer Arbeit. Aber damit ist die Frage noch nicht im ökonomischen Sinne gelöst. Es ist ganz unvermeidlich bei Flammöfen, daß man eine große Menge sehr verdünnter Salzsäure erhält, welche in Deutschland nur in den wenigsten Fällen verwerthet werden kann. Dagegen kann man mit Muffelöfen so arbeiten, daß die aus dem Waschthurme (flushing tower) ablaufende Flüssigkeit 0^0 bis höchstens 1^0 Baumé zeigt, so daß man sie in jedem Canale fortlaufen lassen kann und einen höchst unbedeutenden Verlust hat, während sämmtliche übrige Säure hinreichend stark erhalten wird, um entweder zur Chlorkalkfabrication benutzt oder verkauft zu werden. Sollte man verdünnte Säure gebrauchen, so steht ja eine Verdünnung durch das Wasser des Waschthurmes immer frei. Ich stehe also nicht an, wenn es sich um gute Condensation der Salzsäure handelt, die Anwendung von Muffelöfen ganz unbedingt für Deutschland zu empfehlen. Die Flammöfen haben allerdings auch große Vorzüge anderer Art; aber nachdem ich Alles hin und wieder erwogen und die mir vorliegenden Daten verglichen hatte, habe ich mich doch auch noch aus anderen Rücksichten für Muffelöfen entschieden, obwohl mein Wirkungskreis in einem Districte liegt, in welchem nur 4 Muffelöfen (einschließlich der meinigen) auf mehr als 50 Flammöfen vorhanden sind. Eine nähere Erörterung dieses Gegenstandes würde den vorliegenden,

nur der Condensation gewidmeten Aufsatz zu sehr ausdehnen, und findet vielleicht später eine besondere Stelle.

Zum Schlusse dieser allgemeinen Bemerkungen über Condensation will ich noch eine Tabelle über die Condensationseinrichtungen und die Wirksamkeit derselben für alle englischen Fabriken geben. Meine Daten sind aus drei in dem Blaubuche für 1866 gedruckten Tabellen entnommen, in welchen sie so auseinander gerissen sind, daß es nicht möglich ist, directe Schlüsse aus ihnen zu ziehen; die Nummern folgen sich darin nicht einmal in derselben Ordnung. Ich habe daher die wesentlichsten Daten in einer Tabelle vereinigt, und dazu die Columnen d und e neu berechnet; sie reduciren den Kühlraum (in Röhren, Trögen u. dgl.) und den Condensationsraum (in Kohksthürmen und Ziegelthürmen) auf die Verarbeitung einer Tonne Salz per Woche, und gestatten daher eine Vergleichung. Leider sind einzelne Daten der englischen Tabellen durch grobe Druckfehler ganz unverständlich; ich habe die betreffenden Nummern auslassen müssen. Auch hat die Angabe des Kühlraumes viel weniger Werth, als diejenige der Kühloberfläche gehabt haben würde. Dagegen sind die Angaben über die Thürme sehr vollständig und interessant; es wäre aber kaum möglich sie mit Uebersichtlichkeit auf einer Tabelle mit den anderen Daten zu vereinigen, und ich muß mich deßhalb auf die reducirte Columne e beschränken, welche eigentliche Condensations- und Waschthürme zusammenwirft. Bei Flammöfen wiegt im Allgemeinen der Kubikinhalt der letzteren, bei Muffelöfen derjenige der ersteren vor; die Höhe ist immer größer bei den Condensations- als bei den Waschthürmen, wenn eine Verschiedenheit stattfindet, obwohl es logischerweise eigentlich umgekehrt seyn sollte. Zur Füllung dienen bei den Condensationsthürmen ausschließlich Kohks, mit einziger Ausnahme von Nr. 14; bei Nr. 11 sind Ziegel und Kohks angeführt; von den Waschthürmen finden sich etwa $^3/_4$ mit Kohks und $^1/_4$ mit Ziegeln (feuerfesten Steinen) gefüllt; die letzteren kommen namentlich in einem bestimmten Districte zusammengehäuft vor. Unter Waschthürmen verstehe ich übrigens alle Thürme, in welchen nur schwache Säure (bis etwa 5^0 Baumé) condensirt wird; es gehören also die Thürme für die Ofengase aus Sulfatflammöfen dahin.

Tabelle

über Condenſation der Salzſäure in England.

a	b	c	d	e	f	g	h
Nr.	Anzahl der Zerſetzungsſchalen.	Anzahl der per Woche verarbeiteten Tonnen Salz (à 20 Ctr.).	Kühlraum in Kubikf. per Tonne Salz per Woche.	Condenſationsraum in Thürmen, Kubikf. per Tonne Salz per Woche.	Anzahl der Flammöfen.	Anzahl der Muffelöfen.	Uncondenſirtes Salzſäuregas in Proc.
1	3	100	7,5	73,0	0	3	0
2	1	15	13,3	78,0	0	1	0,02
3	1	14	102,1	26,8	0	1	0
4	2	116	0	55,9	0	4	0
5	1	50	1,3	72,4	0	2	0,17
6	1½	60	11,7	137,2	0	3	0
7	7	220	10,3	94,9	0	7	0
8	6	260	0	51,7	0	6	0
9	1	40	6,2	76,4	0	1	0
10	3	180	2,3	45,5	0	6	0
11	5	200	2,0	67,3	1	4	0,06
12	4	156	0	93,1	0	4	0
13	1	54	13,0	61,6	0	2	0,19
14	3	200	0	45,8	6	0	4,06
15	2	135	0	44,1	4	0	1,16
16	3	110	2,7	147,1	0	3	0
17	2	90	0,5	40,9	0	4	0,07
18	5	225	3,5	47,5	0	5	0
19	2	90	2,2	33,2	0	4	0
20	3	125	20,4	81,4	6	0	0,48
21	1	27	22,2	153,5	0	2	0
22	9	350	25,9	80,2	0	9	0
23	2	40	15,3	64,7	0	2	0,67
24	3	100	2,9	39,2	0	3	0,04
25	1	36	0,6	46,0	1	1	0,25
26	1	50	1,2	33,4	0	1	0,03
27	1	50	0,4	25,2	0	1	2,16
28	1	50	2,0	70,0	0	2	0
29	1	40	0,5	52,0	1	0	3,62
30	1	39	8,7	67,7	0	1	0
31	2	60	25,9	76,6	0	2	0
32	1	25	4,8	72,5	0	1	0
33	1	14	132,1	171,7	1	0	1,41
34	3	85	32,2	130,0	2	1	0,96
35	1	27	10,1	56,2	0	1	2,02
36	1	27	5,4	47,1	0	1	0,92
37	7	170	9,5	93,9	0	7	0
38	2	57	1,6	31,5	0	2	0
39	2	68	175,6	185,7	2	0	1,32
40	1	23	61,5	81,0	0	1	0,72
41	1	18	75,7	40,0	0	1	0,87
42	2	54	70,0	73,3	0	2	0
43	2	43	38,3	46,0	0	2	0
44	1	30	56,8	85,3	1	0	3,09
45	1	15	7,0	144,0	0	1	0,61

a	b	c	d	e	f	g	h
Nr.	Anzahl der Zersetzungsschalen.	Anzahl der per Woche verarbeiteten Tonnen Salz (à 20 Ctr.).	Kühlraum in Kubikf. per Tonne Salz per Woche.	Condensationsraum in Thürmen, Kubikf. per Tonne Salz per Woche.	Anzahl der Flammöfen.	Anzahl der Muffelöfen.	Uncondensirtes Salzsäuregas in Proc.
46	1 Cyl.	10½	0	44,5	0	1	0
47	4	140	14,8	82,3	2	2	0
48	1	28	23,0	54,0	0	1	0
49	2	86	5,4	62,6	2	0	2,7
50	2	86	1,1	59,5	2	0	2,3
51	1	36	20,4	56,2	1	0	0
52	1	36	21,6	102,5	1	0	0
53	4	144	12,6	58,0	4	0	3,2
54	1	36	2,6	13,5	1	0	2,8
55	1	57	9,2	34,1	2	0	0,9
56	1	36	6,4	56,8	1	0	0
57	6	240	12,0	107,2	6	0	1,6
58	5	263	35,0	88,0	5	0	0,9
59	2	72	4,1	27,1	0	2	0,6
60	1	36	1,8	27,7	1	0	0
61	1	36	4,3	44,7	1	0	2,2
62	2	70	36,6	141,4	2	0	0
63	1	36	15,5	127,5	1	0	0
64	2	86	5,0	63,1	2	0	0,9
65	1	47	58,7	83,0	1	0	0
66	1	40	28,5	75,0	1	0	0
67	1	38	13,2	81,0	0	1	0,6
68	1	9	59,1	26,0	0	1	1,71
69	16	460	30,9	48,9	2	18	0,35
70	3	105	8,9	38,0	0	3	2,44
71	1	10½	55,9	116,5	0	1	1,3
72	4	120	15,0	54,0	0	5	0,023
73	1	15½	47,0	83,6	0	1	0,79
74	1	36	11,2	23,6	0	1	0,66
75	1	23,8	24,9	51,8	0	1	1,6
76	1	25	24,3	50,0	0	1	1,7

Außerdem sind noch 11 Fabriken aufgeführt, welche ich auslasse, weil die Daten unvollständig oder durch Druckfehler unverständlich sind, und von 24 Fabriken finden sich gar keine Angaben in dem Berichte. Im Ganzen sind jetzt 101 Alkali Works in Großbritannien und Irland registrirt.

Ich werde nun eine Condensationseinrichtung im Detail beschreiben, welche mir nach Besichtigung vieler der bedeutendsten englischen Sodafabriken und nach mehrjähriger Thätigkeit in einem der Centren der brittischen Sodafabrication am zweckmäßigsten auch für deutsche Verhältnisse zu seyn scheint.

Aus dem eben gegebenen Resumé der officiellen Berichte des Dr. Smith ergeben sich schon die Gründe, welche dafür sprechen, neben den

Kohksthürmen eine vorgängige Abkühlung der Gase eintreten zu lassen, und ich kann daher auf das Bestimmteste anrathen, die Kohksthürme in einer Entfernung von 100 bis 200 Fuß von den Glaubersalzöfen anzulegen, oder wenn dieß nicht möglich seyn sollte, den oben aus Muspratt's Fabrik angeführten Ausweg einzuschlagen, nämlich die Gase in einem Röhrenstrange vertical auf- und abwärts zu leiten, um mehr Kühlfläche zu erlangen. Es versteht sich nach meinen früheren Auseinandersetzungen von selbst, daß ich die Anwendung von Muffelöfen zur Glaubersalzdarstellung voraussetze, und ich will deßhalb nur, um alle Unklarheit zu vermeiden, schon jetzt ein- für allemal bemerken, daß alle zu beschreibenden Apparate und Dimensionen sich auf Muffelöfen beziehen; für Flammöfen müßten nicht nur größere Apparate gewählt werden, sondern es ließe sich dann auch gar nicht mit irgend welchem Vortheile versuchen, die beschwerliche doppelte Condensation der Pfannen- und Ofengase zu vermeiden und eine einzige Gasleitung anzuwenden. Bei Muffelöfen aber läßt man die Gase aus der Pfanne und dem Calcinirraum zusammentreten und leitet sie in einem gemeinschaftlichen Röhrenstrange fort.

Selbstredend empfiehlt es sich unter allen Umständen, die Operationen so zu leiten, daß die Chargirungszeiten der beiden Oefen nicht zusammentreffen, sondern daß vielmehr die eine Pfanne chargirt werde, wenn die andere etwa halb abgearbeitet ist.

Die Einschaltung von Steintrögen zwischen den Oefen und Kohksthürmen ist nicht unbedingt nothwendig, und es läßt sich auch ohne sie vollkommene Condensation, selbst zu starker Säure, erzielen. Dennoch muß ich sie entschieden schon im allgemeinen, aber namentlich für deutsche Verhältnisse empfehlen, wo man vieler und zwar auch schwefelsäurefreier Salzsäure für den Handel benöthigt. Zunächst kann man bei alleiniger Anwendung von Kohksthürmen die Salzsäure zwar stark genug für den eigenen Gebrauch (17 bis 18° Baumé), aber nicht für den deutschen Handel (21 bis 22° Baumé) gewinnen, wenn man es nämlich vermeiden will, ein irgend beträchtliches Quantum schwacher, werthloser Säure (Waschwasser) zu erhalten. Es liegt auf der Hand, daß wenn man im ersten Thurme den Wasserzufluß verringert, man in diesem zwar concentrirtere Säure erhalten wird; aber dann muß man unbedingt in dem zweiten Thurme mehr Wasser zufließen lassen, um vollständige Condensation zu erzielen, und es wird überhaupt mehr Gas unabsorbirt aus dem ersten Thurme in den zweiten entweichen. Die Praxis hat ergeben, daß bei Thürmen von richtiger Construction die Concentration nicht unter 18° Baumé zu fallen braucht, aber auch nicht über diesen Punkt

getrieben werden kann, ohne daß der eben berührte Uebelstand eintritt; man müßte denn einen besonderen kleinen Thurm zur Vorcondensation erbauen, dessen Zweck aber besser und billiger durch die Steintröge erreicht wird. Nur wo das Quantum Verkaufs-Salzsäure sehr groß ist, und wo es zugleich nicht auf die gelbe Farbe und den Eisengehalt ankommt, welchen sie immer aus den Kohks aufnimmt, ließe sich ein besonderer Vorcondensator anrathen.

Die Zahl der Steintröge habe ich auf drei angenommen; man wird meist mit dieser Zahl seinen Zweck erreichen. In dem ersten verdichtet sich so gut wie alle mit fortgerissene Schwefelsäure, und die darin erhaltene Säure ist also sehr unrein; die beiden folgenden enthalten hinreichend reine und starke Salzsäure. Man kann sie mit Wasser speisen und die Flüssigkeit ablassen, wenn sie hinreichend mit Säure beladen ist. Bei einer größeren Anzahl von Trögen kann man sie auch mit Heberröhren verbinden und einen Strom Wasser in ihnen dem Strom des Gases entgegenfließen lassen, ganz wie es meist in den Bonbonnes geschieht. Man wird aber nicht den großen Vorzug übersehen, den die Tröge vor den Bonbonnes haben: erstens in der Einfachheit und Haltbarkeit, und zweitens in dem großen Durchmesser, welchen man den Leitungsröhren geben kann; auch kann man diese seitlich, statt in Knieen, einmünden lassen, und dadurch den Zug weniger stören.

In Fig. 1 findet sich die Skizze einer Condensationseinrichtung, wie sie vollkommen zur absoluten Condensation der Salzsäure aus zwei englischen Muffelöfen ausreicht. Die zu Grunde liegende Wochenproduction beider Oefen zusammen beträgt im Durchschnitt 80 Tonnen (à 20 Centner) wasserfreies Glaubersalz. Man sieht zunächst bei a den Röhrenstrang, welcher das Gas von den Oefen herleitet; er muß über den Oefen so hoch vertical aufgeführt seyn, daß er von da bis in den ersten Steintrog b fortwährenden Fall (etwa $^1/_2$ Zoll auf den laufenden Fuß) hat. Die Gase treten aus den Oefen in 15 Zoll weiten Thonröhren aus, welche entweder gesondert in die Cisterne b eintreten, oder sich schon vor derselben in einem Yförmigen Verbindungsstücke vereinigen; das sie gemeinsam fortsetzende Rohr muß dann 21 Zoll lichte Weite haben, und diese Dimension ist auch für alle später auftretenden Rohrleitungen beizubehalten. Ich ziehe es vor, beide 15zöllige Röhren gesondert in den Trog b einzuführen, weil man dann beim Stillstande des einen Ofens die mit dem anderen in Verbindung stehende Röhre durch das Mannloch von d absperren und Nebenzug abhalten kann.

Man bemerkt dann die drei Steintröge b, b_1 und b_{11}. Sie stehen am Boden mit einander in abschließbarer Verbindung durch 1—2zöllige

Thonröhren, und haben außerdem jede noch einen Ablaßhahn. Man ſieht auch das $1\frac{1}{2}$ Zoll weite Thonrohr i, welches ſie mit den Sammelciſternen h und h_1 verbindet, und es geſtattet, die in b, b_1 und b_{11} condenſirte Säure dorthin abfließen zu laſſen, wenn man ſie nicht direct aus den letzteren in Ballons abläßt. Nach den jedesmaligen localen Bedürfniſſen wird man vielleicht nur den Inhalt von b nach h und h_1 ablaſſen, um ihn zur Chlorkalkfabrication zu verwenden, dagegen die Säure aus b_1 und b_{11} in Ballons zum Verkauf abziehen u. ſ. f.

Die Aufſtellung der Tröge muß ſo ſeyn, daß das Gas aus ihnen in den erſten Kohksthurm noch anzuſteigen hat; am beſten legt man ſie ſogar tief genug an, um allenfalls die Thurmſäure noch in ſie fließen laſſen zu können, muß aber dabei beachten, daß man auch noch Fall aus ihnen nach den Sammelciſternen h, h_1 behält. In der Zeichnung iſt der letzt erwähnte Fall nicht vorgeſehen; aber überhaupt kann ſich eine ſolche allgemeine Skizze nicht auf die Specialitäten der Niveau's einlaſſen, welche in jeder Fabrik nach den localen Umſtänden einzurichten ſind. Ich will deßhalb nur diejenigen Niveaubedingungen anführen, welche unerläßlich ſind.

Das Gas tritt dann in einen Kohksthurm c von 7 Fuß im Quadrat lichter Weite und 45 Fuß Höhe, welcher als Hauptcondenſator dient. Aus dieſem tritt es oben heraus, wird in dem (wieder 21 Zoll weiten) Röhrenſtrange c^1 nach abwärts geleitet und tritt unten in den Waſchthurm d ein, welcher eben ſo hoch als c iſt, aber nur 4 Fuß im Quadrat lichte Weite hat. Aus dieſem tritt es wieder oben heraus, und geht in dem Röhrenſtrange e abwärts in einen Zugcanal, welcher mit dem Schornſtein in Verbindung ſteht. In dieſem muß durchaus ein Schieber angebracht ſeyn, welcher die Regulirung des Zuges durch die Thürme geſtattet, und nie weiter geöffnet wird, als eben nothwendig iſt. Als paſſende Subſtanz dafür empfiehlt ſich Glas, z. B. das engliſche rough plate glass.

Anſtatt das Gas, wie eben angegeben, zu leiten, iſt es freilich viel einfacher die Thürme c und d oben zu verbinden; das Gas ſteigt dann in c aufwärts, tritt oben nach d über und geht in dieſem abwärts, um unten heraus in den Zugcanal zu treten. Man erſpart dabei die beiden Röhrenſtränge c^1 und e. Aber dieſe Erſparniß iſt nicht in Anſchlag zu bringen gegenüber der weit vollkommeneren Wirkſamkeit für Condenſation, welche die zuerſt beſchriebene Einrichtung hat.

Die beiden Thürme werden mit Waſſer geſpeiſt aus der hölzernen Ciſterne f, welche auf einem am beſten von den Thürmen unabhängigen Gerüſte, über dieſen angebracht iſt, ſo zwar, daß zwiſchen der Oberſeite

der Thürme und dem Boden der Cisterne noch Mannshöhe ist. Die Hähne g,g führen das Wasser den Thürmen in der später zu beschreibenden Weise zu.

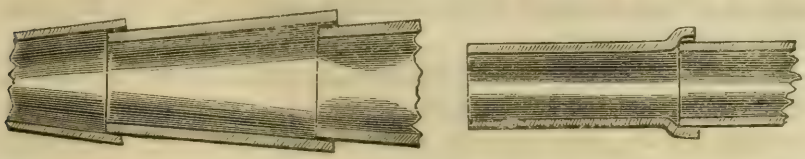
Die condensirte Säure aus c wird nach den Sammelcisternen h, h_1 abgelassen, deren Oberseite nicht höher als der Boden des Thurmes seyn darf; man benutzt h zum Einlaufen, während h_1 zum Ablassen der Säure in die Chlorblasen u. dgl. dient, und umgekehrt. Auch diese Cisternen müssen darum erhöht fundamentirt seyn, und es ist ganz unbedingt anzurathen, der Säure aus ihnen Fall nach den Chlorblasen zu geben, wozu eine Höhe des Fundaments von 5 Fuß meist zureichen wird. Es sind mir zwar Beispiele bekannt, wo die Säure durch Gutta-percha-Pumpen gehoben wurde; aber die damit verbundenen Mißlichkeiten waren so groß, daß mir jene Beispiele entschieden als abschreckende gedient haben.

Ich will nun zur detaillirten Beschreibung der Construction aller erwähnten Condensationsvorrichtungen übergehen, und mit den Thonröhren anfangen, welche das Gas zunächst aus dem Glaubersalzofen wegleiten. Was vorerst deren Material betrifft, so wird von mehreren Londoner Fabriken (sämmtlich in Lambeth belegen) eine eigene Masse dargestellt, welche sich durch große Widerstandsfähigkeit gegen Säuren und Temperaturveränderungen auszeichnet, und wohl ungefähr mit den Erzeugnissen der March'schen Fabrik in Charlottenburg auf einer Stufe steht.

Leitungsröhren aus dieser Masse finden sich wohl in der Mehrzahl englischer Fabriken, welche überhaupt Thonröhren anwenden; sie sind aber sehr kostspielig. Conische Röhren z. B., welche von 18 Zoll auf 15 Zoll abnehmen, kosten per Stück von $4\frac{1}{2}$ Fuß Länge 15 Shilling, also über 1 Thlr. pr. Cour. per laufenden Fuß. Ich versuchte deßhalb Röhren aus derselben Masse, wie sie zu den Newcastler Chamottsteinen verwendet wird; sie wurden absichtlich unglasirt angefertigt und 24 Stunden in heißem Theer untergetaucht gehalten, bevor sie in Gebrauch genommen wurden, wodurch sie denn auch vollkommen gasdicht wurden. Diese Röhren haben sich in längerem Gebrauche vollkommen bewährt und stehen den Londonern in nichts nach. Ihr Preis beträgt für dieselbe effective Weite, 15 Zoll, per Stück von 3 Fuß Länge excl. Verbindungsmuff nur 4 Shilling; sie kosten also um das $2\frac{1}{2}$fache weniger als das Londoner Fabricat. Auch bei uns in Deutschland wird man ähnliche Röhren an allen Orten, wo feuerfeste Ziegel gefertigt werden, darstellen können.

Was ferner die Gestalt der Röhren betrifft, so war früher die

conische allgemein üblich, wo ein Rohr in das andere hineinragt, und das Dichtungsmittel zwischen die beiden eingestemmt wird (man s. beistehende Figur). Den Grad der Zuspitzung kann man aus der obigen



Angabe ersehen, wornach Röhren von 4 Fuß 6 Zoll Länge bei 15 Zoll lichter Weite an einem Ende, sich auf 18 Zoll am anderen erweitern. Röhren dieser Form können nicht durch Pressen angefertigt, sondern müssen von Hand geformt werden und kommen dadurch theurer zu stehen. Ich wählte darum die daneben gezeichnete Form von Röhren mit Muffen: Verbindungen, welche sehr viel leichter und billiger anzufertigen sind und sich auch in der Praxis vollkommen bewährt haben.

Als Dichtungsmittel für die Fugen dient ein durch Zusammenkneten von Steinkohlentheer und fein gemahlenem Chamottthon hergestellter Kitt. Man verleibt dem Theer so viel Thon ein, daß eine noch gut plastische Masse entsteht, und knetet sie sehr gut durch, etwa wie man den Leinöl-Mennig-Kitt behandelt, welcher übrigens ebenfalls manchmal zu diesem Zwecke angewendet wird, jedoch nicht nur theurer, sondern auch weniger zweckmäßig ist; beide werden in gleicher Weise in die Fugen eingestemmt. Wenn man größerer Mengen Theer-Thonkitt bedarf, wie es oben bei der Construction eines Condensators der Fall ist, so empfiehlt es sich den Theer und Thon auf einem Kollergange zusammenzumahlen. In Lancashire führt dieser Kitt den sonderbaren Namen Barytes.

Die Dimensionen der Röhren kann man folgendermaßen bestimmen. Für einen Sulfat-Muffelofen von 800 Centner Wochenproduction reicht eine lichte Weite des Gasrohres von 15 Zoll aus, und zwar gemeinschaftlich für Pfannen- und Ofensäure. Manche Fabriken haben sogar nur 12 Zoll Weite; doch ziehe ich 15 Zoll aus Rücksicht auf schnellere Ableitung der Gase vor. Wenn man dann die Gase zweier Pfannen und Oefen gemeinschaftlich fortleitet, muß man ein Rohr von 21 Zoll im Lichten anwenden.

Die Länge der Rohrstücke wird man so groß nehmen, als es die Röhrenpresse überhaupt gestattet, um so wenig Fugen als möglich zu haben. Es braucht kaum erwähnt zu werden, daß man die Unterstützung der Röhren so anordnen muß, daß die Fugen für etwaiges Nachstemmen ringsum zugänglich bleiben, und daß die condensirte Säure in der Zeich-

nung von rechts nach links läuft, also die Muffe immer höher liegen, wenn man nicht ganz horizontal zu gehen gezwungen ist. Der schiefe Röhrenstrang c^1 in Fig. 1 muß durch zwei ihm entlang laufende Balken oder in anderer beliebiger Weise unterstützt werden, was in der Zeichnung nicht angedeutet ist.

Säuretröge. — Die Tröge b, b_1, b_{11} und h, h_1 in Fig. 1 unterscheiden sich nur durch ihre Dimensionen; ihre Construction ist ganz identisch. Man kann aber für diese Construction selbst verschiedene Systeme anwenden. In Deutschland findet man noch Tröge, welche aus einem einzigen Blocke gearbeitet sind. Bei größeren Dimensionen stellen sie sich natürlich enorm theuer; sie sind dem Springen sehr ausgesetzt und kaum zu repariren. Ich gehe daher nur näher auf die beiden in England gebräuchlichen Constructionen ein, welche in den Figuren 2 bis 6, resp. 7 bis 10 dargestellt sind.

Bei der ersten Construction stoßen die Kanten der Seitensteine mit einer Neigung von 45^0 zusammen; die Verankerung wird durch gußeiserne Eckstücke und die Dichtung in den wesentlichsten Theilen durch Kautschukstränge bewirkt. Fig. 2 zeigt einen solchen Trog von oben, nach Hinwegnahme des Deckels, Fig. 3 den Seitenaufriß, Fig. 4 den Bodenstein und Fig. 5 einen der vier gleichen Seitensteine, wie sie vom Steinmetzen bearbeitet werden müssen; Fig. 6 ist Seitenansicht (a) und Horizontaldurchschnitt (b) der gußeisernen Eckstücke. Zur Bearbeitung des Bodensteines gehört es vor Allem, daß eine seichte, etwa 1 Zoll breite und $^1/_4$ Zoll tiefe, halbrunde Furche eingemeißelt wird in der Mitte der Stelle für die Bodenkante der Seitensteine, um den Kautschukstrang aufzunehmen. Natürlich setzt dieß voraus, daß der Stein recht horizontal gespalten ist; man wird aber doch trotzdem noch ein Band von 6 Zoll Breite ganz eben abmeißeln müssen, in welches dann die Furche eingeschnitten wird. Bei den Seitensteinen (Fig. 5) muß die Bodenkante ganz eben abgemeißelt und eine ganz entsprechende Furche eingeschnitten seyn. Die beiden Seitenkanten werden in der gezeichneten Weise zugerichtet, wobei aber nur der schräge, mit der Dichtungsfurche versehene Theil glatt gemeißelt zu seyn braucht. Die Oberkante wird mit einem Falz zur Aufnahme des Deckels versehen. Dieser selbst bedarf keiner weiteren Bearbeitung; er darf auch aus zwei Hälften bestehen, während dieß bei dem Bodensteine absolut zu vermeiden ist. Man sollte auch ein Mannloch in dem Deckel anbringen. Wenn der fertig bearbeitete Bodenstein auf seinem Fundament in vollkommen horizontale Lage gebracht worden ist, wird ein endloser Ring von einzölligem, massivem Kautschukstrang in die Furche gelegt, deren eckiger Gestalt er sich natürlich leicht

anbequemt, und an den etwas abgerundeten Ecken durch Stifte festgehalten. In diese Ecken werden durch Einschnitte $^5/_8$zöllige Kautschukschnüre befestigt, deren Länge der Höhe der Seitensteine entspricht; sie dienen später zur Dichtung der Verticalfugen, und werden inzwischen durch von oben herkommende Schnüre festgespannt. Die vier Seitensteine werden dann einzeln an ihre Stellen gebracht, und etwas über ihrer schließlichen Lage durch Pflöcke festgehalten, indem sie sich sämmtlich nach außen neigen und sich an hölzerne Stützen anlehnen. Wenn sie so ungefähr an ihren Stellen sind, werden sie vorsichtig nach und nach genau auf den richtigen Ort und in völlig senkrechte Lage gebracht, und die waagrechten und senkrechten Kautschukschnüre in ihre Furchen hineingezogen, worauf die Pflöcke angezogen werden und das Gewicht des Steines auf den Kautschuk drückt. Dabei bleiben aber die Steine noch unterstützt, bis die Verankerung durch die Eckstücke und Zugstangen (von einzölligem Rundeisen) erfolgt ist. Dieses Letztere ist eine ziemlich mühselige Arbeit, da man jedes einzelne Stück unterstützen muß, bis der letzte Bolzen an seinem Platze ist. Da wo die Eckstücke die Steine fassen, werden kleine Vertiefungen eingemeißelt und Bleistreifen untergelegt, welche den schädlichen Druck des Gußeisens auf einzelne Unebenheiten ausgleichen.

Nun legt man den Deckelstein ein, welcher durch den Theer-Thonkitt in seinem Falze gedichtet wird; wenn er aus zwei Hälften besteht, so können diese glatt aneinander stoßen, mit demselben Kitte als Bindemittel. Um aber die Bodenfuge säuredicht zu machen, reicht der Druck der Seitensteine auf den Kautschukstrang in der Bodenfurche noch nicht hin; man muß daher zwei Querschienen, etwa von 4" × $1^1/_2$" Stärke auf den Deckel legen, durch welche hindurch an beiden Enden Schraubenbolzen gehen, welche unter dem Bodenstein sich rechtwinkelig abbiegen und beim Anziehen der Muttern Deckel, Seiten und Boden zusammenpressen. Man sieht in Figur 2 die Andeutung der Stellen, wo diese vier verticalen Bolzen angebracht sind, und in Fig. 3 das eine Paar derselben mit der Druckschiene vollständig.

Bei der zweiten Construction greifen zwei gegenüberliegende Seiten in Nuthen der zwei mit ihnen rechtwinkelig stehenden Seiten (welche ich der Kürze wegen fortan „Enden" nennen will) ein; alle vier Seiten ruhen in Nuthen des Bodensteines. Die Verankerung geschieht nur auf zwei Seiten, durch Bolzen, welche die vorragenden Theile der „Enden" verbinden, und die Dichtung geschieht durchweg vermittelst eingestemmten Theer-Thonkittes. Fig. 7 zeigt einen so gebauten Trog in perspectivischer Ansicht, jedoch mit Beibehaltung der richtigen Dimensionen. Nur

ist, um die Einfalzung der Seiten in die Enden recht deutlich zu zeigen, der Falz an der Oberkante weggelassen worden, welcher wie bei der zuerst beschriebenen Construction für den Deckelstein ausgearbeitet werden muß. Fig. 8 a zeigt den Bodenstein für sich von oben, 8 b im Durchschnitt seiner Dicke; Fig. 9 a einen der Endsteine im Aufriß, von innen gesehen; 9 b denselben im Aufriß einer Seitenkante; 9 c ist der Aufriß der Oberkante, 9 d der Aufriß der Bodenkante. Der Falz für den Deckelstein ist hier gezeigt, da die Figuren 8, 9 und 10 wirkliche Constructionszeichnungen für den Steinmetzen sind. Fig. 10 a ist ein Seitenaufriß eines der Seitensteine, 10 b derselbe von unten gesehen. In Fig. 8 bemerkt man zunächst die Nuth für die vier Seiten- und Endsteine, $4^5/_8$" breit und 1" tief. In der Mitte derselben befindet sich eine V förmige Vertiefung (1 Zoll Seite des Dreiecks), welche mit einer ähnlichen in der Bodenkante der Seitensteine zusammen eine rautenförmige Dichtungsfuge darstellt. Der Endstein Fig. 9 zeigt eine ganz entsprechende 1 Zoll tiefe Hervorragung an der Unterseite, da wo er in den Bodenstein eintritt, mit dreieckiger Kittfurche; nur die beiden äußersten Ränder, soweit sie über die Seitensteine hervorragen, sitzen rauh auf dem Bodensteine auf und sind mit je zwei Bolzenlöchern durchbohrt. Außerdem haben die „Enden" ihrer Länge nach eine Nuth von $4^5/_8$" Breite und 1" Tiefe, mit V förmiger Vertiefung in der Mitte, ganz ähnlich der im Bodensteine; in diese treten die Ränder der Seitensteine ein. Diese selbst (Fig. 10) zeigen nur eine V förmige Dichtungsnuth rings um die beiden Seiten und den Boden laufend, da sie mit allen dreien in die oblongen Nuthen der Enden und des Bodensteines eintreten; außerdem den Falz an der Oberkante. Es soll schon hier ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht werden, daß die Dicke der Seiten und Enden nur auf vier Zoll angenommen ist, so daß sie in den für sie gelassenen Nuthen etwas Spielraum haben, welcher zum Einstemmen von Kitt benutzt wird.

Wenn man zur Aufstellung eines so gebauten Troges schreiten will, so werden nach Nivellirung des Bodensteines, die Seiten und Enden wie früher etwas über ihre schließlichen Positionen gebracht und vorläufig unterstützt. Dann wird die Nuth des Bodensteines mit Theer- und Thonkitt vollständig ausgefüllt und die Seiten und Enden darauf niedergelassen, wobei sie natürlich eine Menge Kitt herausquetschen, welcher dann inwendig und auswendig in den zwischen den Steinen und den Rändern der Nuth bleibenden Raum eingestemmt wird. Vor dem Stemmen wartet man jedoch zwei Tage, um den Kitt erst etwas erhärten zu lassen. Bei den senkrechten Fugen der Seiten verfährt man etwas anders. Man macht kleine Kugeln aus dem Kitt, läßt sie in die rau-

tenförmige Kittfurche herabfallen und rammt sie mit einem heißen Eisen fest ein, wobei eine Menge Kitt seitlich herausgequetscht wird; dieß setzt man fort, bis man an die Oberfläche gekommen ist. Auch hier stemmt man dann den herausgequetschten Kitt in die schmalen in der Nuth noch bleibenden Fugen ein. Die vier, jedes Ende mit dem anderen verbindenden Schraubenbolzen werden schon vorher angelegt, und schließlich so viel als möglich angezogen. Um ihren Druck auf den Stein gleichmäßig zu vertheilen, läßt man sie auf eine Eisenschiene (4" × $^3/_8$") drücken, wie aus Fig. 7 ersichtlich. Statt dieser kann man auch ein Stück Tannenholz (4" × 6") anwenden, wie es bei den Kohksthürmen regelmäßig geschieht. Der Deckel kann einfach in seinen Falz eingelegt werden, natürlich gebettet in Kitt; es ist aber nicht nöthig ihn durch ähnliche Schienen und verticale Schraubenbolzen anzudrücken, wie sie in Fig. 3 gezeichnet sind, denn ihr Zweck ist dort nur der, die Dichtung der Bodenfugen durch größere Pressung des Kautschuks sicher zu stellen, was bei der Nuthenverbindung mit Theer-Thonkitt wegfällt. Doch gilt dieß nur von den Säurecisternen, mit welchen allein wir uns hier befassen; bei den sonst ganz ähnlich construirten Chlorblasen ist es sicherer, wenn man die Deckelverschraubung doch anwendet, weil sie hier durch den Dampfdruck nöthig gemacht wird.

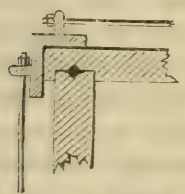
Es fragt sich nun, welches der beiden Systeme vorzugsweise zu empfehlen ist. Bei dem ersten Systeme braucht man etwas weniger Quadratfläche der Fliesen für den gleichen Inhalt, und die Zurichtung der Steine kann in kürzerer Zeit geschehen, weil die zeitraubende Einmeißelung der oblongen Nuthen wegfällt; allerdings kosten die abgeschrägten Endkanten auch ziemlich viel Arbeit. Dagegen braucht man bedeutend mehr Eisenwerk als für die Tröge zweiter Art, nämlich 8 gußeiserne Eckstücke, welche dort ganz fehlen, doppelt so viele Bolzen (8) für die Seiten-Verankerung und die beiden Schienen, und vier Bolzen für die Deckelverankerung. Wenn einmal fertig, halten diese Tröge äußerst lange aus, ohne Reparaturen zu bedürfen; in der That ist es mir in der Praxis nicht vorgekommen, daß sie leck geworden wären, etwa durch Verderben des Kautschuks und dergleichen. Wenn sie übrigens einmal auseinander genommen werden, etwa zur Aufstellung an einem anderen Orte, so ist der Kautschukstrang nicht mehr wieder zu gebrauchen. — Bei dem zweiten beschriebenen Systeme braucht man etwas mehr Steinfläche für die vorspringenden Ränder der „Enden," und unläugbar kostet die Zurichtung der Steine bedeutend mehr Arbeit, während die Aufstellung etwas leichter von statten geht, als in dem vorigen Falle. Dagegen ist, wie eben gezeigt, die Ersparniß an Eisenwerk sehr bedeutend,

und auch der Theer-Thonkitt ist sehr viel billiger als das Kautschuk. Die Dichtung der Fugen ist nicht ganz so zuverlässig, als in dem ersten Falle, und man muß hin und wieder durch Stemmen nachhelfen; doch hängt natürlich hierbei Alles von der Geschicklichkeit und Sorgfalt des ersten Aufstellers ab. Es sind mir Chlorblasen nach diesem Systeme bekannt, welche nach fünfjährigem Gebrauche noch nicht das mindeste Anzeichen zum Lecken darboten. Die Tröge nach diesem Systeme kommen immer etwas billiger zu stehen als nach dem ersten, welches so viel mehr Eisenwerk beansprucht.

Ich habe beide Systeme in der Praxis nebeneinander ausgeführt und benutzt, und ich kann keine sehr entscheidenden Gründe für die Wahl des einen oder anderen angeben. Das erste System findet sich hauptsächlich in Lancashire angewendet, daneben jedoch das zweite, welches am Tyne so gut wie ausschließlich herrscht.

Ich habe mich schließlich für Neuanlagen entschlossen, stets das zweite System zu benutzen, ohne mein Urtheil als maßgebend hinstellen zu wollen. Dieß bezieht sich auf Säuretröge (und Chlorblasen), für Kokksthürme nehme ich keinen Anstand das zweite System (mit Ruthenverbindung) entschieden zu empfehlen.

Es ist mir auch in der Praxis eine Combination beider Constructionen vorgekommen, nämlich Ruthenverbindung und Theer-Thondichtung, aber mit Verankerung nicht durch Löcher in den überstehenden Seitenenden der Steine, sondern durch gußeiserne Eckstücke und vier Schraubenbolzen. Die nebenstehende Skizze einer Ecke wird dieß ganz klar machen. Die Wahl dieser Bauart geschah, weil man fürchtete, daß ein zu großer Zug auf die durch die Bolzen direct verbundenen Enden ausgeübt würde; aber man muß wohl in der betreffenden Fabrik von dieser Ansicht zurückgekommen seyn, da ich die später gebauten Chlorblasen ganz wie in Fig. 7—10 construirt vorfand. Sonst fällt natürlich bei der skizzirten Combination die Eisenersparniß weg, bis auf die Deckelschienen und Bolzen.



Ich habe bisher absichtlich die Dicke der Steine fast ganz außer Betracht gelassen, weil diese nämlich von verschiedenen Umständen abhängt. In Nordengland hat man die Annehmlichkeit einen kieseligen Sandstein benutzen zu können, welcher in Yorkshire vorkommt und zu diesem Zwecke vollkommen geeignet ist. Er widersteht kochender Salzsäure, auch ohne in Theer gekocht zu seyn, viele Jahre lang vollständig; in der That ist er zu dichtkörnig, um den Theer tief eindringen zu lassen. Außerdem ist er ungemein ebenmäßig und parallel geschichtet,

so daß man Platten von bedeutender Größe und in beliebiger Dicke einfach durch Keile lossspalten kann. Man kann daher von diesem Steine viel dünnere Platten anwenden, als von poröseren und weniger festen Sandsteinen, bei denen häufig dünnere Platten eben so theuer oder noch theurer als dicke zu stehen kommen. Ich habe mich aus der Erfahrung überzeugt, daß eine Dicke von 6 Zoll für den Bodenstein, 4 Zoll für die Seiten und Enden, und 4 oder allenfalls 3 Zoll für den Deckel vollkommen hinreichen. Allerdings nimmt man die Stärke häufig bedeutender, aber, wie ich aus der Praxis versichern kann, völlig zwecklos. Ein Kochen des Yorkshire Steines in Theer ist, wie gesagt, nicht erforderlich; dagegen empfiehlt es sich doch, und kostet sehr wenig, den Trögen nach der Aufstellung einen Anstrich von Theer oder noch besser mit dem von mir beschriebenen Theerfirniß [87] zu geben, was für das Eisenwerk an sich unentbehrlich ist. Vielleicht findet sich ein ähnlicher Sandstein auch in Deutschland, was mir nicht bekannt ist; allenfalls dürfte es selbst nicht unthunlich seyn, ihn aus England zu importiren, wenigstens für Fabriken in der Nähe großer schiffbarer Flüsse, denen er durch Wassertransport zugänglich ist. Als Preis frei an Bord Hull ist mir von einer der renommirtesten Firmen in Yorkshire 3 Shill. 9 Pence = 1 Thlr. 7 Sgr. 6 Pf. per Kubikfuß angegeben worden.

Der Yorkshire Sandstein wird fast ganz allgemein in Lancashire angewendet; am Tyne gebrauchte man unbegreiflicherweise bis vor wenigen Jahren einen dort vorkommenden Sandstein, welcher nicht nur viel schlechter, sondern sogar theurer ist und unbedingt ein langes Kochen in Theer erfordert. In den letzten Jahren wird indessen die Verwendung von Yorkshire Stein immer allgemeiner; meines Wissens war die von mir geleitete Fabrik die erste am Tyne, welche ihn einführte. Man nimmt den ordinären Sandstein am Tyne nie schwächer als 6 bis 7 Zoll, häufig 8 und 9 Zoll, und kocht ihn 6 bis 8 Tage in Theer, nachdem er seine Zurichtung erhalten hat. Da man auch in Deutschland seine Zuflucht zu dem Kochen in Theer nehmen muß, so sind die dazu dienlichen Einrichtungen hinreichend bekannt und ich brauche mich nicht auf ihre Beschreibung einzulassen. Ich will also nur noch schließlich erwähnen, daß meine sämmtlichen Zeichnungen die Dicken vom Yorkshire Stein voraussetzen, und bei größeren Stärken natürlich entsprechender Abänderung bedürfen.

---

87 Lunge, Destillation des Steinkohlentheeres (Braunschweig 1867), S. 153; man vergl. auch dieses Journal Bd. CLXXXII S. 232.

Die Kohksthürme selbst müssen so solid als möglich fundamentirt seyn, weil ihr Gewicht sehr bedeutend ist, und die Wassercisterne oben bei der geringsten Abweichung vom Lothe großen Zug ausübt. Eine Senkung der Fundamente muß also vermieden werden. Es ist schon oben darauf hingewiesen worden, daß die Condensation sehr unvollkommen wird, wenn die Thürme aus dem Lothe weichen. Wenn es der Preis von Bruchsteinen irgendwie erlaubt, sollte man sie statt Ziegeln zu dem Fundamente verwenden, und mit Cement mauern, damit die Regenfeuchtigkeit keinen Schaden thun kann. Auch muß man Vorsorge treffen, daß etwa überlaufende Säure unschädlich ablaufen kann und nicht auf das Mauerwerk wirkt. Das Fundament muß, wie schon oben angeführt, so hoch angelegt seyn, daß die condensirte Säure Fall behält, sowohl nach den Condensirtrögen $b, b_1 b_{11}$, als nach den Sammeltrögen h, h_1 und von diesen noch nach den Chlorblasen. Alsdann schreitet man zuerst zur Aufrichtung des Balkengerüstes, welches später die Wassercisterne tragen soll, das aber beim Bau zum Aufwinden der Steine benutzt wird. Die Construction des Gerüstes, wie sie am Tyne üblich ist, läßt sich aus Fig. 1 genügend deutlich ersehen. Man sieht, wie dasselbe am Fuße durch eiserne Eckstücke und Schraubenbolzen zusammengehalten wird. Die Dicke der senkrechten Balken braucht nicht mehr als $9'' \times 9''$ zu betragen; die diagonalen Stücke können schwächer seyn. Wenn das Gerüst aufgerichtet ist, legt man auf die Querbalken, welche seine obere Bekrönung auf zwei Seiten bilden, Eisenbahnschienen, die an beiden Enden etwas aufgebogen sind. Auf diesen läuft eine Art Wagen mit durchbrochenem Boden und niedrigen Rädern, auf welchem zwei Schienen in einer auf die ersten senkrechten Richtung angebracht sind. Eine gleichfalls auf Rädern laufende Winde wird auf diesem zweiten Schienenpaar angebracht, und man kann dann natürlich die Hebevorrichtung mit größter Leichtigkeit und Schnelligkeit über jeden beliebigen Ort innerhalb des Gerüstes bringen. Das Ganze bildet einen hin- und hergehenden Krahn (travelling crane), welcher von vier Mann bedient wird, nämlich zwei an jeder Handhabe der Winde.

Die Bodensteine, welche mindestens 12 Zoll dick seyn müssen und natürlich sehr schwer sind, werden am besten schon auf das Fundament gebracht, ehe noch das Gerüst aufgerichtet wird; man braucht zu ihnen natürlich den Krahn noch nicht, da sie nur horizontal gelegt werden und mit Schraubenwinden gehoben werden können.

Die übrigen, senkrecht zu stehen kommenden Steine werden mit zwei seichten Vertiefungen nahe an ihrer Oberkante versehen, in welche eine am Ende der Windenkette hängende Klammer faßt.

Aus der beistehenden Figur ist ersichtlich, wie der eine Arm der Klammer in ein viereckiges Loch im Steine faßt, während der andere durch eine Schraube und zwei Holzkeile gegen die andere Seite des Steines angedrückt wird. Auf diese Weise werden die vier Steine einzeln gehoben, welche zu jeder Schicht gehören, durch Bewegung des Krahnes über ihre Plätze gebracht, niedergelassen und vorläufig durch beliebige eiserne und hölzerne Stützen festgemacht; wenn darauf die Verankerung und Dichtung der Schicht vollständig ausgeführt worden ist, schreitet man zum Aufsetzen der folgenden Steinlage und so fort, bis man an die oberste kommt; der Deckelstein muß jedoch fortbleiben, bis die Füllung mit Kohks beendigt ist.

Die einzelnen Schichten werden ganz ähnlich gebaut, wie die oben ausführlich beschriebenen Steintröge, und können nach jeder der beiden beschriebenen Constructionsweisen eingerichtet seyn. Es kommt jedoch hier noch die Dichtung der Querfugen zwischen den einzelnen Schichten vor, welches die Sache etwas complicirter macht. Für die erste Construction (vier gleiche Seitensteine mit Kanten von 45^0 Neigung) bedarf man eines Kautschukringes am Boden von 1″ Stärke, und senkrechter Kautschukstränge von $^9/_{16}$″ oder $^5/_8$″ Stärke zur Dichtung der Eckfugen. Man befestigt diese, wie oben beschrieben, in den vier Ecken des der Nuth angepaßten Bodenringes, und spannt sie senkrecht bis zum Oberbalken des Gerüstes aus; man muß dann die Steine so herablassen, daß die Verdichtungsstränge an ihre richtige Stelle kommen. Die Horizontalfugen werden durch Flanellstreifen gedichtet, welche man 24 Stunden lang in einem Brei aus Leinölfirniß, Mennig (2 Thle.) und feingemahlenem Schwerspath (3 Thle.) hat einweichen lassen. Der Zusatz des Schwerspathes geschieht nicht nur der Billigkeit halber, sondern auch weil sonst der Kitt zu schnell fest werden würde. Bei dem kleinen Thurme, welcher nur ganz schwache Säure condensirt, braucht blos die unterste Schicht, welche als Säurereservoir dient, Kautschukstränge zur Dichtung der Längsfugen zu haben; der ganze Rest des Thurmes kann mit Flanell fertig gemacht werden. Eines ist sehr nöthig zu beachten: die Ober- und Unterkanten aller Steine müssen eine schwache Neigung (etwa 1 Zoll) nach innen haben, wie es aus Fig. 11 und 15 ersichtlich ist; im Uebrigen sind sie glatt gearbeitet. Bei dieser Anordnung kann keine Säure nach dem Aeußeren der Thürme gelangen. Man vergesse auch nicht, sämmtliche Kanten der Steine vor dem Zusammenfügen mit einer Bürste zu reinigen, da ein einziges kleines Steinchen oder grober Sand den ganzen Thurm verderben könnte. Die Verankerung

durch die Eckstücke und Schraubenbolzen ist eine ziemlich umständliche Arbeit, weil jeder einzelne Theil derselben einer Unterstützung bedarf, bis endlich die letzte Schraubenmutter angezogen worden ist. Es braucht kaum erwähnt zu werden, daß mit dem Thurme zugleich ein leicht zu entfernendes hölzernes Gerüst in seinem Inneren aufsteigen muß, welches den Arbeitern zum Standpunkt dient.

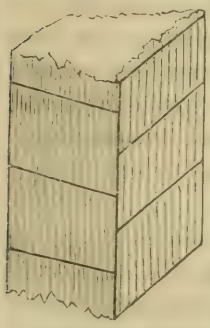
Bei der zweiten Construction ist die Aufführung an sich leichter, weil die Steine ineinander eingreifen, und namentlich ist die Verankerung ohne alle Umstände zu bewerkstelligen. Dieser Vortheil tritt hier noch viel überwiegender hervor, als bei dem Bau von Säuretrögen und Chlorblasen. Dagegen ist die Fugendichtung, namentlich der Horizontalfugen, weniger leicht und zuverlässig, weil die geringste Nachlässigkeit des den Theer-Thonkitt einstemmenden Arbeiters sehr schädlich wirkt. Aus diesem Grunde wird neuerdings eine Art der Fugendichtung ausgeführt, welche an Billigkeit und Zuverlässigkeit nichts zu wünschen übrig läßt. Man arbeitet eine V förmige Nuth rings um die Kanten jedes Steines herum; die Figuren 9 und 10 können auch hier für die Bearbeitung der „Seiten" und „Enden" dienen[88], wenn man die Oberseite identisch mit der Unterseite macht, abgesehen von der schwachen Neigung, welche die Horizontalkanten zeigen müssen. Der Kantenaufriß Fig. 15 wird dieß vollkommen deutlich machen. Es entsteht dadurch also eine rautenförmige Rinne überall wo sich zwei Steine berühren. Sobald nun eine Schicht vollendet ist, gießt man geschmolzenen Schwefel (ohne irgend welchen anderen Zusatz) in alle nach oben mündenden Oeffnungen; der Schwefel läuft natürlich auch in die horizontalen Rinnen und gibt vollkommene Sicherheit gegen alles Lecken von Säure oder Gas. Selbstredend würde der Schwefel schmelzen, wenn die Gase über 100° heiß in den Thurm einträten; dieser Fall ist aber bei Anwendung von Vorkühlung unmöglich. Auch darf ein so gedichteter Thurm nicht bedeutenden Erschütterungen ausgesetzt seyn.

Vor Einführung der Schwefeldichtung pflegte man die Horizontalkanten in Falzen zu arbeiten (s. beistehende Figur), wobei man absichtlich die Ränder der Falzen nicht genau auf einander treffen ließ, um Theer-Thonkitt dazwischen bringen zu können; diese Construction ist aber nicht so gut als die eben beschriebene, und wird jetzt kaum mehr ausgeführt.

Noch eine andere Verbesserung bricht sich neuerdings immer

[88] Doch empfiehlt es sich, hier der größeren Sicherheit gegen das Ausbrechen halber, den zum Durchgehen der Bolzen dienenden Rand noch etwas breiter zu halten, etwa 6 Zoll statt der angegebenen 4½ Zoll.

mehr Bahn. Man macht nämlich die vier Steine jeder Schicht nicht von gleicher Höhe, sondern läßt z. B. die „Seiten" der ersten Schicht über die „Enden" einen Fuß hervorragen. In der nächsten Schicht werden die Steine von gleicher Höhe, aber gegeneinander vertical verschoben, wie es beistehende Skizze zeigt und wie es auch in Fig. 15 auf der Tafel angedeutet ist. Dadurch erreicht man viel besseren Verband als bei rings herumlaufenden Schichtenstößen. Auf die Dichtung mit Schwefel hat dieß keinen Einfluß, eben so wenig auf die Bearbeitung der Steine, wie man sich bei näherer Betrachtung überzeugen wird. Nur muß man darauf achten, daß die beiden Ankerbolzen immer so vortheilhaft als möglich angebracht werden, um den Verband recht gut zu machen.



Früher baute man statt dessen Schichten von gleicher Höhe, ließ aber die „Seiten" und „Enden" von Schicht zu Schicht abwechseln.

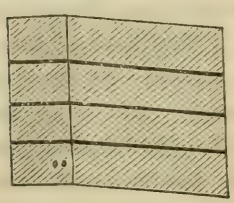
Anstatt der in Fig. 7 für die Säurecisternen angegebenen Eisenstreifen bedient man sich zur Egalisirung des Druckes der Schraubenbolzen bei den Kohksthürmen regelmäßig hölzerner Balken (etwa 6" Quadrat), welche der ganzen Höhe des Thurmes entlang gehen. In manchen Fällen findet man diese Bindebalken stärker genommen, und dann zugleich zum Tragen der Wassercisterne dienend; es empfiehlt sich aber, das Gerüst für diese unabhängig von dem eigentlichen Thurme zu halten, wo es dann auch viel besser als Baugerüst zu benutzen ist. Die eben erwähnten Bindebalken sind in Fig. 1 nicht gezeichnet, um sie nicht zu complicirt zu machen; sie sind aber vertical den Seiten des Thurmes entlang an den vier Ecken zu denken, so daß alle Schraubenbolzen durch sie hindurchgehen. Der Horizontaldurchschnitt in Fig. 12 wird dieses vollkommen deutlich machen.

Die Dicke der Steine braucht in dem unteren Theile nicht 5 Zoll zu übersteigen, und nimmt nach oben zu auf $4\frac{1}{2}$ Zoll, schließlich auf 4 Zoll ab. Man findet die Steine häufig dicker, dieß ist jedoch bei Yorkshire Sandstein nicht erforderlich. Weichere Sandsteine erfordern natürlich größere Stärken.

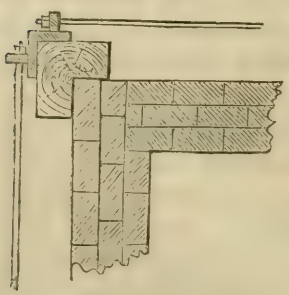
Bisher ist immer nur die Construction der Kohksthürme aus Steinplatten vorausgesetzt worden. Man findet sie jedoch auch aus Ziegeln gebaut, häufiger namentlich die Thürme zur Condensation schwacher Säure, z. B. der Ofensäure aus offenen Röstöfen. Nur selten findet man in guten Fabriken auch Ziegelthürme zur Condensation der starken Säure. Sie kommen in der Anlage billiger als die Steinthürme, wenig-

stens am Tyne, wo die Chamottziegel sehr billig sind; aber sehr selten entsprechen sie allen Anforderungen, und ich habe es aus dem Munde eines sehr tüchtigen Fabrikanten, daß er nach fünfjährigen Versuchen darauf verzichte, seine Ziegelthürme so dicht als Steinthürme zu machen. Wem es demnach weniger darauf ankommt, bei der Anlage anfangs etwas zu ersparen, als ein dauerndes und nicht leicht reparaturbedürftiges Stück Arbeit herzustellen, der wird sich doch zum Bau von Steinthürmen entschließen; an vielen Orten Deutschlands dürften die Ziegelthürme nicht einmal den Vorzug der Billigkeit haben. Ich will aber immerhin auch über die Construction von Ziegelthürmen aus der Praxis einige Notizen geben.

Als Material der Ziegelthürme dienen immer feuerfeste Steine (Chamottziegel), weil diese auch den Säuren viel besser als gewöhnliche Mauerziegel widerstehen. Als Mörtel wendet man ein Gemisch von Theer und China Clay an, und hält die Fugen so eng als möglich. Manchmal findet man einen Kernschacht und einen äußeren Mantel, welche durch eine Isolirschicht von Asphalt getrennt sind. Häufiger ist das Gemäuer solid.



In manchen Fabriken werden eigene Formziegel angewendet, welche einen Zoll Fall auf ihre Länge von 9 Zoll haben. Dann sieht das Gemäuer wie beistehend im Verticaldurchschnitt aus; innen die schräg abfallenden Ziegel, außen eine halbe Dicke gewöhnlicher Ziegel. Am Boden würde man außen eine volle Ziegelstärke nehmen. Der Zweck der Abschrägung ist selbsteinleuchtend. Jedoch sollen, nach der Ansicht vieler Praktiker, solche Thürme keinen erheblichen Vorzug vor den aus lauter gewöhnlichen Ziegeln gebauten haben. Im letzteren Falle macht man die Mauern am Tyne 18 Zoll (vier halbe Ziegel) stark auf 10 Fuß über dem Boden, und 15 Zoll (drei halbe Ziegel) auf den Rest der Höhe. Es liegen je drei Schichten so, daß die lange Seite der Ziegel mit der Mauer parallel läuft; die vierte Schicht besteht immer aus langen Bändern, welche senkrecht zur Mauerdicke laufen. Zur besseren Stabilirung des Baues und zugleich als Träger für die Wassercisterne sind in den Ecken senkrechte Balken von 12 Zoll im Quadrat angebracht, welche in der beistehend im Horizontalschnitt gezeichneten Weise ausgeschnitten sind, so daß die Mauerecke in sie eingreift. Etwa alle 5 Fuß der Höhe sind daran die angedeuteten gußeisernen Eckstücke



angebracht, welche durch Schraubenbolzen zusammengezogen werden und dadurch die Verankerung des Thurmes bewerkstelligen. Der Boden des Thurmes wird immer von einer einzigen Steinplatte gebildet und er erhält über sein ganzes Innere und Aeußere mehrere Anstriche von Theer.

Kopp (a. a. O.) erwähnt, daß man allenfalls Condensationsthürme auch aus gewöhnlichen Mauerziegeln bauen könne, welche in heißem Theer getränkt und unmittelbar nach dem Herausnehmen verlegt werden, wobei der Theer selbst als Mörtel dient. Ob sich dieser auch in der Praxis auf die Länge bewährt, ist mir nicht bekannt.

Es sey schließlich noch erwähnt, daß die Waschthürme in vielen Fabriken nicht so hoch als die ersten Condensationsthürme, dagegen viel breiter, oblong gebaut sind und mehrere (2 oder 3) Zwischenwände haben, die letzteren mit Oeffnungen abwechselnd oben und unten, so daß das Gas einen auf- und absteigenden Weg machen muß. Sie stellen dann eigentlich drei oder vier nebeneinander gelegene Thürme vor. Bei Anwendung von Steinplatten hat diese Construction keine besonderen Vorzüge, dagegen empfiehlt sie sich mehr für Ziegelthürme, welche billiger in dieser Weise herzustellen sind.

Die Construction des „Domes," d. h. des Rostes, auf welchem die Kohks aufruhen, ist dieselbe für alle beschriebenen Bauarten. Man pflegte den Dom früher aus feuerfesten Ziegeln von besonders harter Qualität zu wölben, wie man es noch in den meisten technischen Werken gezeichnet findet. Auch jetzt geschieht dieß noch häufig; ich glaube aber die in Fig. 11 und 12 gezeichnete und praktisch sehr gut bewährte Construction vorziehen zu müssen. Drei Steinplatten stehen auf der hohen Kante auf dem Bodensteine des Thurmes; sie reichen bis über das Gas-Eintrittsrohr in die Höhe (also etwa 3 Fuß hoch), und stehen mit diesem parallel; die mittlere Platte, welche in der Zeichnung der Länge nach durchschnitten zu denken ist, hat vorn einen Ausschnitt, so daß das eintretende Gas sich zwischen allen vertheilt. Der Grundriß Fig. 12 macht dieß noch deutlicher. Diese Platten (welche etwa vier Zoll dick seyn können), dienen als Träger der Rostplatten, welche 12 Zoll breit und vier bis sechs Zoll dick sind und $2^1/_2$ Zoll von einander abstehen. Fig. 12 ist ein Horizontalschnitt des Thurmes gerade über den Rostplatten, worin man auch die Träger derselben sieht.

Man könnte die Roste zwar gleich von Anfang an mit einbauen, läßt sie aber gewöhnlich erst nach Vollendung des Thurmes herab und stellt sie in diesem auf, worauf man sofort zur Füllung mit Kohks schreiten kann.

Die Kohks müssen von der besten und härtesten Qualität seyn;

Gaskohks sind unbedingt zu verwerfen, weil sie zu weich sind und bald oder später zerbröckeln würden. Unmittelbar über den Rosten legt man ganz große Stücke, und zwar sucht man längliche Stücke aus, welche man ganz regelmäßig und parallel legt, so daß die erste Schicht sich mit den Roststäben kreuzt, die zweite in darauf senkrechter Richtung, die dritte wieder gleich der ersten, und so fort. Man nimmt aber zu jeder Schicht kleinere Stücke und schließlich hauptsächlich Stücke von etwa 5 bis 6 Zoll Länge und 2 Zoll Dicke; immer mit Untermischung einiger größerer Stücke. Da die spätere Wirksamkeit des Kohksthurmes hauptsächlich darauf beruht, daß sowohl das Wasser als das Gas gleichmäßig in ihm vertheilt werden, so kann man nicht genug Sorgfalt auf das Aussuchen und Anordnen der Kohksstücke verwenden; das Einlegen derselben sollte nur einem ganz zuverlässigen Manne überlassen werden. Wenn jedoch ein Drittel des Thurmes in dieser regelmäßigen Weise gefüllt worden ist, so kann man die übrigen zwei Drittel einfach durch Hereinschütten von Kohksbrocken füllen, welche von allem Mull durch ein Sieb mit zwei Zoll Oeffnung im Quadrat getrennt worden sind. Die Kohksaufschüttung wird bis unmittelbar unter das Niveau des Gasaustrittsrohres fortgesetzt; nach einiger Zeit sinkt die Füllung um einige Zoll zusammen.

Man kommt jetzt zum Auflegen des Deckels. Er besteht aus einer oder zwei Steinplatten von 3 Zoll Dicke, in welcher 64 Löcher für den Thurm c und 9 Löcher für den Thurm d eingemeißelt sind, die sich nach unten etwas verjüngen und zur Aufnahme der thönernen Ueberlaufnäpfe Fig. 14 dienen; die Fugen werden mit Mennigkitt gedichtet. Dieß wird aus dem Durchschnitte in Fig. 11 klarer werden. Die Ueberlaufnäpfe bestehen aus zwei Theilen, dem eigentlichen Napfe mit der halbzölligen kurzen Oeffnungsröhre im Centrum, und dem lose darauf sitzenden Deckel, welcher den Wasserverschluß bewerkstelligt. Der ganze Deckel wird mit einem Steinrande von 8 bis 12 Zoll Höhe umgeben und auf ihm der hölzerne Kipptrog befestigt (siehe auch Fig. 13). Wenn derselbe seinen Inhalt über die eine Hälfte der Näpfe ausgeleert hat, so werden sie sich mit Wasser füllen, wovon aber sofort alles ablaufen wird, was über dem Niveau des halbzölligen Centralrohres steht; die Einkerbungen in dem Deckel des Napfes gestatten dem Wasser nachzufließen, ohne das Gas herauszulassen, weil immer noch eine kleine Absperrungssäule von Wasser bleibt. Gerade dieses periodische Ueberlaufen ist bekanntlich für die gleichmäßige Benetzung der Kohks am vortheilhaftesten; übrigens ist dieß und die Wirkung des Schaukeltroges zu allgemein bekannt, um weiter besprochen werden zu müssen.

Die eben beſchriebene Anordnung von Schaukeltrog und Ueberlaufnäpfen kann ich aus der Praxis angelegentlich empfehlen, und iſt ſie von mehreren anderen Fabriken am Tyne nachgeahmt worden; in Lancaſhire war ſie ſchon früher üblich. Am Tyne hatte man früher und hat man oft jetzt noch nur einfache Oeffnungen in der Deckelplatte, welche bei irgend vorkommender Nachläſſigkeit im Zulaufenlaſſen des Waſſers Gas ausſtrömen ließen. An vielen Orten läßt man das Waſſer durch eine einzige Oeffnung mit heberförmiger Biegung auf eine zwei bis drei Fuß tiefer angebrachte „Spritzplatte“ herabfallen, welche es in dem Thurm herumſchleudert. Dieß wirkt aber lange nicht ſo vollkommen als die oben detaillirte Einrichtung.

Wenn die Deckelplatten aufgezogen worden ſind, nimmt man die Winde oben auf dem Gerüſte in Stücken, läßt ſie herab und zieht mit einer Rolle die einzelnen Bohlen herauf, welche die Waſſercisterne bilden ſollen, und ſchon vorher vollkommen zugerichtet und zuſammengepaßt worden ſind. Sämmtliche Bohlen ſind von 3zölligem Tannenholze; ihre Kanten ſind glatt gehobelt, und werden mit Leinöl-Mennigfirniß beſtrichen, ehe ſie zuſammengefügt werden. Außerdem werden ſämmtliche Fugen nach dem Zuſammenſetzen der Ciſterne mit Hanf und Mennigfirniß vollkommen kalfatert. Die Zuſammenpreſſung der Boden-Planken, welche vermittelſt einzelner Tragbalken (7″ × 3″) auf dem Oberbalken (9″ × 9″) des Hauptgerüſtes ruhen, wird durch Keile bewirkt, ganz wie bei Zimmerdielen. Die Seitenplanken werden durch eine Anzahl von ſenkrecht durchgehenden Schraubenbolzen (deren Köpfe in Fig. 1 ſichtbar ſind) an einander und an die Bodenplanken gebunden. In horizontaler Richtung greifen zwei „Seiten“ in entſprechende Nuthen zweier „Enden“ ein, genau wie bei der Steinconſtruction Fig. 7, und werden in ganz gleicher Weiſe durch horizontale Schraubenbolzen zuſammengepreßt. — Statt dieſer Conſtruction finden ſich auch einfache, hölzerne, mit Blei ausgeſchlagene Käſten. Eiſen iſt natürlich als Material der Ciſternen zu verwerfen.

Im Boden der Waſſercisterne ſind zwei mit Hähnen g, g verſehene einzöllige Waſſerröhren angebracht, welche über der Mitte der Schaukeltröge münden (angedeutet in Fig. 13). Dieſe Röhren ragen inwendig etwa 6 Zoll über den Boden der Ciſterne hinaus und ſind mit einer durchlöcherten Haube verſehen, um Schlamm u. dgl. abzuhalten. Die Speiſung der Ciſterne geſchieht intermittirend durch ein zweizölliges Druckrohr, und zwar meiſt durch eine beſondere kleine Druckpumpe.

In Fig. 1 iſt auch die Treppe zwiſchen den beiden Thürmen und ein Gang um die Ciſterne angedeutet.

Sämmtliches Holz-, Eisen- und Steinwerk wird mit einem zweimaligen Anstriche von Theer oder noch besser Theerfirniß (s. oben) versehen, welcher einmal jährlich zu erneuern ist.

Die condensirte starke Säure fließt durch einen $1\frac{1}{2}$zölligen Thonhahn dicht über dem Bodensteine des großen Thurmes ab, und wird durch Thonröhren nach den Sammelcisternen h, h_1 geleitet, welche, zur Aufnahme von 24stündiger Production zweier Oefen, mindestens vier an der Zahl und $7' \times 5 \times 5'$ seyn müssen. Ueber ihre Construction ist gar nichts Neues zu sagen und auf die Tröge b, b_1, b_{11} zu verweisen. Die schwache Säure aus dem kleinen Thurm läßt man entweder ganz weglaufen, oder sammelt sie zu irgend welchem Gebrauche auf, oder endlich man speist mit ihr die Tröge b, b_1, b_{11}, um dort verstärkt zu werden. Ein in England gemachter Vorschlag, sie durch einen Montejus nach der Höhe der Thürme zu pumpen und zur Speisung des starken Condensationsthurmes (c in Fig. 1) zu verwenden, hat große praktische Schwierigkeiten in der Ausführung und hat sich keine weitere Verbreitung verschaffen können. Auch Kopp weist auf die Mißlichkeiten dieses Verfahrens hin, und es wird meines Wissens nur in einer einzigen Fabrik (zu Walker am Tyne) ausgeführt. Man hat dort einen Apparat mit Luftdruck, genau wie sie zum Heben der Schwefelsäure auf die Gay-Lussac'schen Thürme angewendet werden; nur ist der Druckcylinder in diesem Falle mit Gutta-percha ausgekleidet.

LXXX.

Verfahren zur Darstellung von Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft mittelst Baryumsuperoxyd; von Gondolo.

Aus den Comptes rendus. t. LXVI p. 488; März 1868.

Im Jahre 1852 machte Boussingault die Beobachtung, daß wenn man Baryterde in einem Porzellanrohre bis zum Dunkelrothglühen erhitzt und dann einen Luftstrom darüber streichen läßt, der Sauerstoff dieser Luft von der Baryterde absorbirt wird und letztere sich zu Baryumsuperoxyd umwandelt. Er beobachtete ferner, daß das entstandene Baryumsuperoxyd bei Hellrothglühhitze den aufgenommenen Sauerstoff mit solcher Leichtigkeit wieder abgibt, daß sich auf diese Thatsache ein vorzügliches Verfahren zur Darstellung des Sauerstoffgases gründen läßt, da man

die Operation unter Wiederauftreten derselben Reaction beliebig oft wiederholen kann. Das mehrseitige Bedürfniß der Industrie nach Sauerstoff brachte mich auf den Gedanken, dieses Verfahren zur Darstellung großer Sauerstoffmengen zu verwerthen. Zu meiner großen Freude ist es mir, bei den von Bousſingault selbst mir zu Theil gewordenen Rathschlägen, gelungen, diese Aufgabe vollständig zu lösen.

Der von mir zu diesem Zwecke jetzt angewendete Apparat hat nachstehende Einrichtung: Anstatt der Porzellanröhren benutze ich Röhren aus Gußeisen oder Schmiedeeisen, welche ich im Inneren mit einem Magnesia-Lutum und äußerlich mit Asbest beschlage, um die aus der Porosität des Metalles erwachsenden Uebelstände, wie die Abnutzung der Röhren durch das Feuer, zu vermeiden.

Diese Röhren liegen in einem aus Backsteinen gemauerten Ofen, dessen Züge zur beliebigen Regulirung des Feuers und somit zur Abänderung der Temperaturen, mit Schieberregistern versehen sind, so daß sich sowohl Dunkelrothgluth- als Hellrothglühhitze ohne Schwierigkeit erzeugen läßt. Die Baryterde versetze ich, um ihr Zusammenfritten zu verhüten, mit einem Gemenge von Kalk, Magnesia und einer geringen Quantität manganſaurem Kali.

Unter diesen Bedingungen war es mir möglich bis 122 abwechselnde Oxydationen und Desoxydationen in ununterbrochener Reihenfolge, unmittelbar hintereinander, auszuführen und so den Sauerstoff und den Stickstoff der atmosphärischen Luft auf einfache und leichte Weise in großem Maaßstabe von einander zu trennen.

LXXXI.

Das Steinkohlengas als Quelle der Verunreinigung von Substanzen, welche auf einen Ammoniakgehalt geprüft werden sollen.

Aus der Chemical News, vol. XVII p. 161; April 1868.

In einer am Schlusse vorigen Jahres in den Amsterdamer „Scheikundige Bijdragen uit het Laboratorium van het Athenaeum Illustre“ erschienenen Mittheilung macht Dr. Gunning darauf aufmerksam, daß Steinkohlengas selbst nach sorgfältiger Reinigung keineswegs ganz frei von Ammoniak ist. Dieser Chemiker sah sich veranlaßt,

einige experimentelle Untersuchungen über diesen Gegenstand anzustellen, welche zu dem Ergebnisse führten, daß das im vorigen Sommer in Amsterdam gebrannte Gas 0,00075 Grm. Ammoniak oder ammoniakalische Substanz in 1 Liter, somit etwas über 1 Kubikfuß in 1000 Kubikfuß Leuchtgas enthielt.

Gunning macht ferner auf die Thatsache aufmerksam, daß das Wasser der Gasuhren, welches höchstens in Folge eines Unfalles erneuert zu werden pflegt, sich mit Ammoniak ziemlich vollständig sättigen muß. Als einer der Gasmesser oder Gasuhren des Amsterdamer Laboratoriums entleert ward, fand sich, daß die Menge des in demselben enthaltenen Wassers 219 Liter betrug. 10 Kubikcentimer von diesem Wasser gaben 192 Milligrm. Ammoniak oder Basen ähnlicher Natur; demnach enthielten diese 219 Liter Wasser 4,2 Kilogr. von diesen Basen, und doch war der Gasmesser nur 2 Jahre im Gebrauche gewesen. Da das Steinkohlengas stets auch Schwefelverbindungen enthält, so entsteht schwefelsaures Ammoniak, welches durch die intensive Hitze der Flamme zu zweifach-schwefelsaurem Ammoniak umgewandelt wird und dann die Glascylinder der Argandbrenner angreift.

Gunning hat sich durch besondere zu diesem Zwecke angestellte Versuche überzeugt, daß eine Verbrennung des Ammoniaks selbst in Bunsen'schen Brennern nicht stattfindet. Er hebt die von ihm gemachte Beobachtung hervor, daß chemisch reines, destillirtes Wasser, nachdem es in einer Platinschale nicht ganz eine Stunde über einem Bunsen'schen Brenner gestanden, eine nachweisbare Menge von Ammoniak — in Form von Schwefelsäuresalz — aufgenommen hatte. In Amsterdam existiren zwei Gasgesellschaften, die sich einander starke Concurrenz machen; dieselbe bedingt eine sorgfältige Ueberwachung der Fabrication, um möglichst reines Gas liefern zu können. Zu dem angegebenen Versuche war das Gas direct aus der Hauptleitung der Straße genommen worden.

LXXXII.

Mälzversuche mit Gerste; von Dr. J. C. Lermer, Brautechniker.

Die praktisch wichtige Frage nach dem Verluste der Gerste beim Mälzen und dem Einflusse der Keimdauer wie der verschiedenartigen Führung des Malzprocesses auf die Gesammt-Ausbeute an Extract, speciell das Verhältniß zwischen Zucker und Dextrin in der Maische, bestimmte mich vor einiger Zeit zur Ausführung einer Versuchsreihe über diesen

Gegenstand. Gleichzeitig wurden diese Fragen noch nach ein paar anderen Richtungen ausgedehnt, nämlich um Zahlenbelege zu gewinnen über die Veränderung der Extract-Ausbeute bei Anwendung von Weichwasser mit einem ganz geringen Schwefelsäure-Gehalt; dann über den Einfluß eines, der Schimmelbildung entgegen zu wirken bestimmten geringen Zusatzes von Chlorkalk zum Weichwasser, von welchem man nach den bekannten Versuchen von v. Humboldt nur einen günstigen Einfluß auf die Keimung erwarten dürfte.

Es wurden für diese vergleichenden Versuchsreihen jedesmal unter den näher zu verzeichnenden Bedingungen 500 Grm. derselben gut gereinigten und durch Sortiren von fremden Einmengungen schadhafter Körner u. s. w. sorgfältig befreiten Gerste, deren Wassergehalt durch Trocknen einer Probe bei 110° C. bis zur Constanz im Gewichte bestimmt war, geweicht und auf über Wasser aufgestellten Sieben keimen gelassen, dann gedarrt und das Gewicht des Darrmalzes und dessen Trockengehalt gleichfalls bestimmt.

Weiters wurden 20 Grm. dieses Darrmalzes mit 100 Kubikcentimeter Wasser während 6 Stunden bei 70° C. digerirt, nachher auf 250 K. C. verdünnt und von der so erhaltenen Würze durch directes Eindampfen im Trockenrohre und Erhitzen bis zur Constanz des Gewichtes, bei 110° C. im trockenen Luftstrome der Extractgehalt ermittelt.

In einer anderen Probe der Würze bestimmte ich sodann, nach dem Verdünnen auf das vierfache Volumen, den Zuckergehalt durch Titriren mittelst Fehling'scher Kupferlösung. Endlich wurde in einer weiteren Probe — nach dem Einschmelzen mit verdünnter Schwefelsäure in ein Glasrohr und Erhitzen während 6 Stunden auf 110° C. im Oelbade (man s. polytechn. Journal Bd. CLXV S. 451), hernach Verdünnen auf das Achtfache — der nach der Ueberführung des Dextrins in Zucker sich ergebende Gehalt an letzterem bestimmt. Durch Subtraction des präexistirenden Zuckers und Multiplication mit 0,9 wurde aus diesen Werthen alsdann der Dextringehalt abgeleitet.

Wir wollen diese Berechnung, da sich bei allen Versuchen die Manipulationen selbst völlig gleich bleiben, beispielsweise nur für den ersten Versuch durchführen.

Die 500 Grm. Gerste, deren Trockengehalt sich zu 88,628 Proc. ergeben hatte, lieferten in diesem Falle 443,7 Grm. Darrmalz von 93,54 Proc. Trockengehalt. An solchem war die Ausbeute von 100 Gewichtstheilen (bei 110° C.) getrockneter Gerste

$$\frac{100 \cdot 100 \cdot 443{,}7 \cdot 93{,}54}{88{,}628 \cdot 500 \cdot 100} = 93{,}66 \text{ Proc.}$$

Von diesem Darrmalz wurden 20 Grm. wie angegeben mit 100 K. C. Wasser digerirt, dann auf 250 K. C. verdünnt. Hierdurch resultirte eine Würze, von welcher 10,173 Grm. 0,506 Grm. bei 110° C. constantes Extract, also 4,993 Proc. der Würze gaben.

Die 20 Grm. lufttrockenes Malz entsprechen 18,71 Grm. bei 110° getrocknetem. Nach dem Verdünnen auf 250 K. C. wog die Würze sammt den Trebern 256,415 Grm. Dieselbe enthält 256,415 — 18,710 = 237,705 Wasser, und nach der Extractbestimmung kommen auf 10,173 — 0,501 = 9,678 Grm. Wasser 0,501 Grm. Extract; auf obige 237,705 Grm. Wasser kommen demnach $\frac{237{,}705 \,.\, 0{,}501}{9{,}678}$ = 12,305 Grm. trockenes Extract, und diese wurden von 18,71 Grm. trockenem Malze erhalten. Es lieferten also 100 Gewichtstheile trockenes Malz $\frac{100 \,.\, 12{,}305}{18{,}71}$ = 65,77 Procent trockenes Extract.

Von einer anderen Probe der Würze waren nach dem Verdünnen auf das vierfache Volumen 8,0 K. C. zur Reduction von 10 K. C. Fehling'scher Lösung (entsprechend 0,05 Zucker $C^{12} H^{12} O^{12}$) erforderlich. Die von 100 Gewichtstheilen trockenen Malzes in der Maische erhaltene Zuckermenge war also analog der vorigen Rechnung 33,40 Proc.

Nach der Ueberführung des Dextrins in Zucker waren bei der, wegen der bekannten Cautelen der Methode, doppelt so starken Verdünnung als in der vorigen Probe, abermals 8,0 K. C. zur Reduction von 10 K. C. Fehling'scher Lösung erforderlich. Man hat also nun an Zucker im Ganzen 66,81 Proc. des trockenen Malzes. Wird davon der obige, vor der Behandlung mit Schwefelsäure in höherer Temperatur bereits vorhandene Zucker mit 33,40 Proc. abgezogen, so bleibt für den aus dem Dextrin entstandenen Zucker 33,40 Proc. oder 33,40 . 0,9 = 30,06 Proc. Dextrin.

Die Ablesung der zur Reduction der Fehling'schen Lösung verbrauchten verdünnten Würze geschah jedesmal auf 0,1 K. C. genau.

Hiernach dürfte die nachstehende Tabelle der Ergebnisse dieser Versuchsreihe selbstredend seyn.

Gewicht mit:		Brunnenwasser.			Brunnenwasser mit 0,1 Proc. engl. Schwefelsäure.			Brunnenwasser mit 0,5 Procent Chlorkalk.		
Quelldauer, Stunden		42			60			60		
Keimdauer, Tage		3	4	9	3½	4½	5	3	5	7
Entwickelung des Keimes, Kornlänge = 1	Wurzelkeim	1	2	2½	1½	2	2½	1½	2	2½
	Blattkeim	⅔	1	2	¾	1	2	¾	¾	2
100 Gewichtstheile trockener Gerste lieferten:	trock. Malz	93,66	91,84	85,42	91,87	90,53	80,98	93,93	89,62	86,12
	Extract	61,60	61,23	55,86	61,85	58,23	52,87	60,37	59,31	57,30
	Dextrin	28,15	25,87	23,84	27,64	22,73	20,04	26,43	22,78	20,69
	Zucker	31,28	31,01	30,59	31,48	32,92	29,36	29,37	32,67	32,49
100 Gewichtstheile trockenes Malz lieferten:	Extract	65,77	66,67	65,39	67,33	64,32	65,29	64,27	66,18	66,54
	Dextrin	30,06	28,17	27,39	30,09	25,11	24,75	28,14	25,42	24,02
	Zucker	33,40	33,84	35,81	34,27	36,37	36,26	31,27	36,43	37,73

Ich will jedoch noch auf einige allgemeine Gesichtspunkte, die sich aus dieser Tabelle ergeben, besonders aufmerksam machen.

Daß die Malzausbeute mit der wachsenden Keimdauer abnimmt, ist eine bekannte, leicht begreifliche Thatsache; die verzeichneten Zahlen geben indeß ein genaueres Bild über diese Abnahme. Durch den Schwefelsäure-Zusatz zum Weichwasser war dieselbe in einem sehr beträchtlichen Grade vermehrt, sie erstreckt sich hier indeß vorzüglich auf das Dextrin. Der Chlorkalk-Zusatz hatte diese eigenthümliche Verminderung der Malzausbeute nicht zur Folge.

Die Zahlen für die Extractausbeute zeigen keine besondere Regelmäßigkeit. Dieselbe unterliegt jedoch, bezogen auf 100 Gewichtstheile trockener Gerste, viel größeren Schwankungen, als bezogen auf 100 Gewichtstheile trockenen Malzes. Diese Schwankungen sind also wesentlich durch die verschiedenen Ausbeuten an Malz bedingt, während das Malz selbst seinem Gesammtextractgehalt nach eine viel größere Constanz zeigt.

Ein vergleichender Blick zeigt sehr leicht, wie der Zuckergehalt in der Würze mit wachsender Keimdauer zunimmt, der Dextringehalt sich da-

gegen vermindert. Es ist also das Verhältniß zwischen Dextrin und Zucker in der Würze ein wechselndes und abhängig von der Keimdauer. Nach den verzeichneten Werthen kommen auf 100 Theile Dextrin an Zucker respective:

	Tagen Keimdauer.		
Mit Brunnenwasser	111,1	bei	3
	120,1	„	4
	128,3	„	9
Mit schwefelsäurehaltigem Wasser . .	128,2	„	3½
	144,8	„	4½
	146,5	„	5
Mit chlorkalkhaltigem Wasser . . .	111,1	„	3
	143,3	„	5
	157,1	„	7

Das Zuckerbildungsvermögen in der Würze wird durch die Vegetationsvorgänge nicht wesentlich beeinflußt; man erhält aus demselben Gewicht Gerste ziemlich dieselbe Zuckermenge, die Keimdauer mag selbst eine sehr beträchtlich verschiedene seyn. Der bei der Keimung stattfindende Verlust für den Brauer erstreckt sich also wesentlich auf das Dextrin, alterirt dagegen die Zuckerausbeute nicht in namhafter Weise.

Zum Schlusse will ich noch bei dieser Gelegenheit auf ein eigenthümliches Verhalten des Parenchyms der Gerste beim Keimprocesse aufmerksam machen. Die Zellwände werden nämlich bei der keimenden Gerste resorbirt, so daß der Zellen-Inhalt frei zu Tage tritt und dem saccharificirenden Einflusse der Diastase zugänglich wird.

Es ist dieses sicherlich ein für den Mälzungsproceß ganz wesentlicher Umstand, der die Gerste und zymotechnisch verwandte Früchte zugleich von anderen mehlreichen Samen, wie Erbsen u. s. w., unterscheidet, welche letztere sich daher nicht in gleicher Weise für den Brauproceß eignen können.

Auch für die Anwendung von Rohfrucht muß dieses Verhalten von Wichtigkeit seyn, da, falls die Lösung der Zellhaut nicht durch die Diastase bei der Maischwärme stattfindet, sich damit dem Aufschließen derselben ein wirksames Hinderniß in den Weg stellt und man in einem rationellen Verfahren diesem Umstande besonders Rechnung zu tragen hätte.

Daß diese Auflösung der Cellulose des Parenchyms bei der Keimung der Gerste in einem nahen Zusammenhange steht mit dem von Mitscherlich (Berichte der königl. preuß. Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1850, S. 102) bei der faulenden Kartoffel aufgefundenen celluloselösenden Fermente, liegt auf der Hand; das Auftreten desselben beim Malze legt ihm indeß eine specifische technische Bedeutung bei.

LXXXIII.

Bleichverfahren für Leinenwaare, Baumwollgewebe und Baumwollgarne auf der königl. Musterbleiche zu Sohlingen bei Uslar.

Ueber das Verfahren, welches auf der königl. preußischen Musterbleiche zu Sohlingen bei Uslar (Provinz Hannover) zum Bleichen von Leinenwaaren, sowie von Baumwollgarnen und -Geweben angewendet wird, hat die kgl. Landdrostei Hildesheim der Direction des hannover'schen Gewerbevereins folgende Mittheilung gemacht (Mittheilungen des hannover'schen Gewerbevereins, 1867 S. 301):

A. Leinenwaare.

Die Leinenwaare wird, nachdem jedes aufgelieferte Stück mit Litzen resp. Vorenden versehen, in das Weich- oder Gährfaß gebracht. Jede eingelegte Lage wird mit bis auf 35° R. erwärmtem reinem Flußwasser durchnetzt und mit Holzschuhen fest niedergetreten, damit das Wasser alle Theile gleichmäßig durchdringt. Mit diesem Einlegen wird bis zur Füllung des Fasses fortgefahren. Hierauf wird das Faß mit Bretern zugelegt und werden diese vermittelst eines Querriegels befestigt, welcher nicht nur durch eine Kette, sondern außerdem auch durch gegen die obere Decke gestämmte Bäume niedergehalten wird. Die so in eine feste Lage gebrachten Leinen werden, bis zur vollständigen Deckung mit Wasser übergossen, der sauren Gährung überlassen, die nach 48 Stunden beendet ist. Nach dem Herausnehmen wird die Waare gleich zur Spülung gebracht, vermittelst Durchlaufen durch 2 cannelirte hölzerne Cylinder ausgespült, und dann auf den Bleichfeldern ausgebreitet. Hier läßt man sie 2 bis 3 Tage lang liegen und begießt sie, so oft sie trocken geworden, mit Wasser. Sie wird jetzt trocken aufgenommen und zur ersten Beuche gebracht.

Erste Beuche. Die Beuchgefäße, mit einem doppelten Boden versehen, sind tief in die Erde eingegrabene hölzerne Fässer und so placirt, daß die alkalische Lauge aus dem Kessel direct in dieselben aufgelassen werden kann und die durch die Waare gezogene Lauge aus dem zwischen dem ersten und zweiten Boden befindlichen Raume wieder in den Laugenkessel zum Erwärmen gepumpt werden kann. Zur ersten Beuche bedient man sich einer Lauge, gewonnen durch Auflösung von 1 Pfd. calcinirter Soda von 90 Proc. auf 100 Pfd. reines Quellwasser; diese wird auch

häufig ersetzt durch eine Aschenlauge von gleicher Stärke, oder auch durch eine Mischung von Aschen- und Sodalauge. Zum Beuchen wird die Waare hoch (köpflings) in dem Beuchfasse aufgestellt, jede Schicht mit erwärmtem Wasser genetzt, alsdann mit Holzschuhen niedergetreten und damit fortgefahren, bis das Faß gehörig angefüllt ist. Dann wird so viel Wasser in das Faß gelassen, bis die Waare vollständig damit bedeckt ist. — Jetzt beginnt das Beuchen. Eine Auflösung von Soda oder auch Aschenlauge, welche anfänglich bis auf 35° R. erwärmt seyn muß, wird nach und nach der Waare zugesetzt, und zwar in der Menge, daß die Beuchlauge die oben bemerkte Stärke von 1 Proc. Soda erhält. Die inzwischen durchgelaufene Lauge wird nun aus dem Raume zwischen dem ersten und zweiten Boden des Beuchfasses wieder in den Kessel gepumpt, und daselbst um 5° stärker erwärmt, als sie beim Ausgießen hielt, sodann wieder aufgelassen und damit so lange fortgefahren, bis die Lauge beim Auflassen eine Hitze von 80° R. erreicht hat. Zu diesem Geschäfte ist je nach der Größe des Beuchfasses längere oder kürzere Zeit erforderlich. Hat die Lauge den bestimmten Grad der Wärme erreicht, so läßt man das Feuer unter dem Kessel langsam ausgehen, fährt aber mit Auf- und Abpumpen der Lauge so lange fort, bis das Feuer erloschen ist. Ist die Beuche so beendet und soll die Waare erst am anderen Morgen ausgelegt werden, so bleibt sie die Nacht hindurch mit bedeckter Lauge stehen; soll sie gleich ausgelegt werden, so wird die Lauge abgepumpt und so viel kaltes Wasser aufgelassen, bis die Waare kalt geworden und die braune Lauge daraus entfernt ist. Hiernach wird sie auf den Bleichplan gebracht, ausgebreitet und 2—3 Tage lang liegen gelassen. Nach dem Trockenwerden stets mit Wasser begossen, wird die Waare später möglichst trocken aufgenommen und zur Beuche gebracht

Zweite Beuche. Diese wird ganz wie die erste behandelt; sowohl die Stärke der Laugen, der Hitzegrad der Beuche, das Durchpumpen mit kaltem Wasser, als auch das Auslegen der Waare auf dem Bleichplane während 2—3 Tage, sowie das Begießen derselben nach dem Trockenwerden erfahren hierin eine Aenderung nicht.

Dritte Beuche. Diese wird ebenfalls mit klarem Wasser übergossen, bis das Faß gefüllt ist, dann nach und nach eine Auflösung von Soda- oder Aschenlauge zugesetzt und zwar auf 140 Pfd. Wasser 1 Pfd. calcinirte Soda. Hitzegrad wie bei der ersten und zweiten Beuche. Nachdem dieser erlangt, wird so viel kaltes Wasser in das Faß gelassen, bis die Waare mit den Händen herausgenommen werden kann. Mit der noch anhängenden Lauge auf den Bleichplatz gebracht, wird sie 2 bis 3 Tage unter häufigem Begießen dort liegen gelassen und dann zur

Vierten Beuche gebracht. Diese ist wie die dritte Beuche, mit dem Unterschiede, daß auf 150 Pfd. Wasser 1 Pfd. Soda genommen wird.

Fünfte Beuche wie vorher; 160 Pfd. Wasser 1 Pfd. Soda.

Sechste Beuche wie vorhin; 170 Pfd. Wasser 1 Pfd. Soda.

Siebente Beuche wie vorhin; 180 Pfd. Wasser 1 Pfd. Soda.

Achte Beuche wie vorhin; 190 Pfd. Wasser 1 Pfd. Soda.

Erstes schwefelsaures Bad. Die Waare wird vom Bleichplan naß aufgenommen, ausgespült und in ein schwefelsaures Bad von 1 Gewichtstheil Schwefelsäure auf 200 Gewichtstheile klares reines Wasser, gut durcheinander gemischt, stückweise locker eingelegt und gehörig untergetaucht 5—8 Stunden darin liegen gelassen. Gleich nach dem Herausnehmen wird die Waare in fließendem Wasser gut gespült, und nachdem das Wasser abgelaufen, der neunten Beuche übergeben.

Neunte Beuche mit einer Auflösung von 1 Pfd. calcinirter Soda und $^1/_4$ Pfd. grüner Seife in 225 Pfd. Wasser von 35—65° Wärme und 2- bis 3tägiges Auslegen auf der Bleichwiese. Nachdem sie naß aufgenommen, gespült und das Wasser abgelaufen ist, wird die Waare in das erste Chlorbad gebracht.

Erstes Chlorbad. Dieses wird durch eine Auflösung guten Chlorkalkes in 600 Gewichtstheilen Wasser bereitet. Die Gewebe werden lose in feuchtem Zustand in steinerne Bütten gebracht und mit hölzernen Stäben gehörig untergetaucht, damit die Chlorkalkauflösung alle Theile gleichmäßig durchdringen kann. In diesem Bade verbleibt die Waare 6 bis 8 Stunden. Dann herausgenommen, in fließendem Wasser gut ausgespült und zum Ablaufen gebracht, wird sie in feuchtem Zustand dem zweiten schwefelsauren Bad übergeben.

Zweites schwefelsaures Bad wird wie das erste gegeben.

Zehnte Beuche mit einer Auflösung von $2^1/_2$ Pfd. weißer Talgkernseife und 1 Pfd. calcinirter Soda in 600 Pfd. Wasser von 36—60° Wärme, wornach die Waare unter gehörigem Begießen mit Wasser 2 bis 3 Tage auf der Bleichwiese liegen gelassen, alsdann gespült und fortirt wird. Die zur halben Bleiche bestimmten Leinen sind nach diesem Verfahren zum größten Theile fertig gebleicht, werden dann gestärkt oder gebläut und getrocknet. Die zur vollen und $^3/_4$ Bleiche bestimmte Waare kommt zum Seifen und zwar die aus Maschinengarn verfertigte unter die sogenannten englischen Rubbings; die aus Handgespinnst verfertigte, aber unter die sogen. deutschen Hobel. Die Waare wird so lange mit weißer resp. brauner Seife geseift (gewaschen), bis die darin etwa befindlichen schwarzen oder gelben Streifen daraus entfernt sind. So be-

handelt kommt die Waare nun ohne weiteres Ausspülen mit der Seife imprägnirt in die

Elfte Beuche mit einer Auflösung von 1 Pfd. calcinirter Soda in 350 Pfd. Wasser von 35—65° Wärme. Von hier aus wird die Leinenwaare auf die Bleichwiese gebracht, jedoch nicht ausgespannt, sondern in die Breite gelegt, auch beständig naß erhalten; dann nach 2 Tagen und gehörigem Ausspülen gelangt sie wieder in's Chlorbad.

Zweites Chlorbad. Wird in Allem wie das erste gereicht.

Drittes schwefelsaures Bad. Wird ebenfalls ganz wie das vorangegangene gegeben.

Zwölfte Beuche mit einer Auflösung von 1 Pfd. calcinirter Soda und 2½ Pfd. weißer Talgkernseife in 600 Pfd. reinem Wasser von 35—55° Wärme. Hierauf liegt die Waare 2 Tage, ohne ausgespannt zu seyn, auf der Bleichwiese, unter beständigem Naßhalten. Nach dieser Operation wird die Waare gespült und sodann sortirt. Die guten und völlig ausgebleichten Stücke werden gestärkt, resp. geblaut und getrocknet. Die noch nicht völlig ausgebleichten Stücke werden wieder durch die englischen Rubbings geseift (gewaschen) und kommen wie vorhin zur Beuche.

Dreizehnte Beuche. Wird behandelt wie Beuche 11. Nachdem die Waare sodann eben so wie früher 2 Tage auf der Bleichwiese gelegen, wird sie wieder aufgenommen und gespült. Die besseren Stücke erhalten noch ein schwefelsaures Bad, wie das frühere, die schlechteren ein

Drittes Chlorbad wie das zweite und ein

Viertes schwefelsaures Bad wie das dritte, werden sodann nach vorherbeschriebener Art gebeucht, ausgelegt, gespült, gestärkt resp. geblaut und getrocknet; auf Verlangen auch gemangelt und appretirt.

B. Baumwollgewebe und Baumwollgarne.

Die rohen Baumwollgewebe (Nessel) und Baumwollgarne werden zunächst durch Wasser gezogen, damit sie gleichmäßig durchnäßt werden, und darnach in die Beuche gebracht.

Erste Beuche. Besteht in einer Auflösung von 1 Pfd. calcinirter Soda in 170 Pfd. reinem Wasser. Nachdem die Baumwollgewebe, wie die Leinenwaare, hoch (köpflings) in dem Beuchfasse aufgestellt und ebenso niedergetreten worden, auch damit schichtweise fortgefahren worden, bis das Faß gefüllt ist, wird die Lauge, welche bis zu 35° erwärmt seyn muß, aufgelassen und damit fortgefahren, bis dieselbe eine Hitze von 80° erreicht hat. Ist dieser Grad erreicht, so wird kaltes Wasser aufgelassen, damit die Waare herausgenommen werden kann, dann die Waare zur

Spüle gebracht, tüchtig ausgespült und nach dem Ablaufen in's Chlorbad befördert.

Erstes Chlorbad. Besteht aus 1 Pfd. aufgelöstem gutem Chlorkalk in 125 Pfd. Wasser. In dieses Bad wird die Waare lose eingelegt und mit hölzernen Stäben niedergedrückt. Nachdem sie 6 bis 8 Stunden darin, gehörig untergetaucht, gelegen, wird die Waare herausgenommen und zur Spüle gebracht, tüchtig ausgespült und nach dem Ablaufen in das

Erste schwefelsaure Bad gebracht. Dieses besteht aus 1 Pfd. Schwefelsäure auf 200 Pfd. Wasser, gut durcheinander gemischt. Die Waare wird stückweise locker hineingelegt und nach 4—6 Stunden wieder herausgenommen, dann gut gespült und nach dem Ablaufen in die

Zweite Beuche gebracht. Diese besteht in einer Auflösung von $\frac{1}{2}$ Pfd. Talgkernseife und 1 Pfd. calcinirter Soda auf 400 Pfd. Wasser. Mit einem Wärmegrad von 35° R. anfangend, endet sie mit 55° Hitze. Nach gehöriger Abkühlung wird die Waare herausgenommen, gut gespült und dann in das

Zweite Chlorbad gebracht. In diesem Bad, welches ebenso wie das erste hergestellt ist, bleibt die Waare wiederum 6—8 Stunden lang liegen, wird dann herausgenommen und in das

Zweite schwefelsaure Bad gelegt, welches ebenso wie das erste hergestellt ist. Nach 4—6 Stunden wieder herausgenommen, wird die Waare wieder gehörig gespült und kommt dann nach dem Ablaufen des Wassers in die

Dritte Beuche, die ebenso wie die zweite hergestellt wird. Nach Beendigung dieser Beuche wird die Waare wieder gespült. Jetzt, im Allgemeinen zwar fertig gebleicht, werden die darunter etwa sich befindenden schwereren und fest gearbeiteten Stücke, in so weit sie die volle Weiße noch nicht angenommen haben, in ein

Drittes Chlor- und schwefelsaures Bad gegeben, welche Bäder der Beschaffenheit der Waare angemessen hergestellt werden. Die Dauer des Bades richtet sich dann ebenfalls nach Bedürfniß; nur bleibt das Sauerbad in seiner Einrichtung dem ersteren gleich. Endlich wird die Waare in die

Vierte Beuche gebracht und ganz so behandelt wie in der zweiten. — Nach dem Fertigwerden wird die Waare gut gespült, je nach Bedürfniß gestärkt, getrocknet und schließlich auf Erfordern auch gemangelt.

LXXXIV.

Ueber die fäulnißwidrigen Eigenschaften des Schwefeläthers; von Martin.

Aus den Comptes rendus, t. LXVI p. 369; Februar 1868.

Im Jahre 1841 machte ich im Bulletin général de thérapeutique darauf aufmerksam, daß man das Mutterkorn (Secale cornutum) gegen „Wurmfraß" dadurch schützen kann, daß man diese Drogue mit rectificirtem Schwefeläther befeuchtet und dann in hermetisch verschlossenen Flaschen aufbewahrt. Einige Jahre später machte ich in einer anderen Mittheilung darauf aufmerksam, daß sich auch die Cantharіden (spanischen Fliegen), die (aus der Wurzel von Iris florentina angefertigten) Fontanell-Erbsen und eine große Menge anderer Arzeneimittel, Wurzeln, Blätter, Blüthen ꝛc. auf dieselbe Weise gegen die Angriffe der Insecten bewahren lassen. Der günstige Erfolg meines so einfachen Verfahrens veranlaßte mich zu Versuchen zur Conservirung des als Nahrungsmittel dienenden Fleisches mittelst Aether; ich verfuhr dabei auf nachstehende Weise:

In sechs aus Weißblech angefertigte Büchsen brachte ich rohes Ochsenfleisch und legte kleine, mit Schwefeläther getränkte Bäuschchen von Baumwollwatte rings um dasselbe; dann wurden die Deckel aufgelöthet, und die so vorgerichteten Büchsen auf einer mit Zinkblech beschlagenen Altane der Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt. Alle drei Monate öffnete ich eine dieser Büchsen und fand das Fleisch noch frisch und ebenso schön roth gefärbt, wie an dem Tage, an welchem ich es eingelegt hatte. Jedes Fleischstück wog ein Kilogramm; es hatte sich keine Flüssigkeit ausgesondert; ebenso war die Form und das Gewicht aller Stücke unverändert geblieben.

Das auf diese Weise conservirte Fleisch erleidet keine faulige Gährung; es ist stark mit Aether imprägnirt und der Geruch nach demselben bleibt selbst nach öfters wiederholtem Waschen mit kaltem Wasser. Im Suppentopfe gekocht, hinterläßt es beim Essen im Munde einen eigenthümlichen, wahrscheinlich von der Entstehung eines neuen Aethers herrührenden Geschmack; seine Fasern erscheinen lose, getrennt, ohne Consistenz; beim Kauen glaubt man eine Substanz, ähnlich wie Feuerschwamm, zwischen den Zähnen zu haben.

Da der Aether die Entwickelung von Insecten sowohl, als das Auftreten der fauligen Gährung verhindert, so könnte er vielleicht zur Erhaltung unserer sterblichen Hülle dienen.

Miscellen.

Das neue Propellersystem für Dampfschiffe, von H. Arnoux.

Täglich werden im Gebiete des Seewesens neue Erfindungen gemacht, und hauptsächlich ist es die Verbesserung der Schraubenschiffe, welche ein Gegenstand der besonderen Aufmerksamkeit der Techniker geworden ist. Nachstehender Vorschlag, welchen wir dem „polytechnischen Centralblatt" entnehmen, scheint der Beachtung der Fachmänner würdig zu seyn.

Der verstorbene Claude Arnoux, Vater des Verf., beschäftigte sich in seiner letzten Lebenszeit damit, ein neues System von Schraubenpropellern für Dampfschiffe zu erfinden. Er brachte in der Längenachse des Schiffes unterhalb der Schwimmlinie zwei gleiche cylindrische Röhren an, welche von vorn bis hinten durch den Kiel hindurch gelegt waren. Jede dieser Röhren war in 3 Theile getheilt: die äußeren Theile waren fest und der mittlere in die beiden anderen so eingeschoben, daß er sich frei um die gemeinschaftliche Achse drehen konnte. Der mittlere Theil enthielt innen eine eingegossene Schraube und äußerlich einen Zahnkranz. Eine einzige Maschine, in der Mitte aufgestellt, trieb die Verzahnungen und dadurch die Schrauben.

Bei diesem System wird allerdings die Fortbewegung des Schiffes verstärkt und zugleich wird das Ansaugen der Schraube sehr günstig für den Gang, während es bei der gewöhnlichen Schraube nachtheilig ist. Die treibende Kraft der Schraube wird auch viel besser ausgenutzt, und wir werden weiter unten sehen, daß noch andere Vortheile von besonderer Wichtigkeit daraus entspringen.

Trotzdem scheinen sich der Ausführung dieses Systemes bedeutende Hindernisse entgegen zu stellen. Während man bei den neueren Constructionen die Verzahnungen zu beseitigen sucht, scheint man sie hier nicht entbehren zu können. Die Maschine wird complicirter und die Dichtungen der beweglichen Röhren werden einen sehr bedeutenden Theil der aufgewendeten Arbeit aufzehren.

Der Verf. glaubt durch eine sehr einfache Anordnung diesen Uebelständen abhelfen und zugleich wesentliche Verbesserungen in Ausführung bringen zu können. Bei dieser Einrichtung mündet vorn ein einziges festes Rohr aus, das in einer gewissen Entfernung vom Vordertheil sich gabelt; von hier gehen zwei gleich große Rohre von halb so großem Querschnitt aus und folgen den Flanken des Schiffes bis in eine gewisse Entfernung vom Hintertheil, wo sie sich wieder zu einem einzigen Rohre, das denselben Durchmesser wie das vordere hat, vereinigen. Im vorderen Rohre liegt die Schraube, deren Welle an beiden Enden gelagert ist. Das hintere Ende der Welle geht durch die Gabelung hindurch und in ihrer Verlängerung liegt die direct treibende Betriebswelle.

Besonderer Anordnungen, um die Schraube außer Gang setzen zu können, bedarf es nicht; will man sie nicht benutzen oder sie untersuchen und repariren, so verschließt man die Rohrenden durch dichte Stopfer. Das aus dem hinteren Rohr austretende Wasser wird durch eine Scheidewand von geeigneter Form in zwei parallel zur Schiffsachse gerichteten Strahlen zu beiden Seiten des Hinterstevens abgeleitet. Das Steuer arbeitet, wenn man den einen oder anderen Strahl auf ihn einwirken läßt, mit einer sehr großen Wirksamkeit. Man könnte selbst die Wirkung noch verstärken, wenn man sich die Möglichkeit offen ließe, die Querschnitte der Austrittsöffnungen zu verkleinern; freilich würde man sich dieses Mittels nur vorübergehend bedienen dürfen, da dasselbe den Wirkungsgrad der Schraube beträchtlich herabziehen würde.

Schon aus diesen Angaben geht hervor, daß die Betriebsmittel gerade die umgekehrte Lage erhalten müssen, als gewöhnlich. Die Maschine muß vorn aufgestellt werden, und die Kessel müssen nach hinten zu liegen kommen.

Es fragt sich nun, welcher Querschnitt dem Schraubenrohr zu geben ist. Bei großen Schiffen ist die wirkende Fläche der Schraube, d. i. die Summe der Flügelprojection auf eine zur Wellachse normal gerichtete Ebene, ungefähr gleich $\frac{1}{4}$ des von den Flügeln beschriebenen Cylindermantels, und dieselbe wirkende Fläche ist der 17. Theil des eingetauchten Rumpfquerschnittes.

Bei der neuen Schraube wird, wenn man der Einfachheit wegen den Spielraum der Schraube im Rohr vernachlässigt, die wirkende Fläche der Querschnitt des vorderen Rohres und daher dieser Querschnitt der 17. Theil des eingetauchten Rumpfquerschnittes. Wahrscheinlich wird sich durch die Erfahrung herausstellen, daß dieser Querschnitt noch kleiner genommen werden kann, und zwar wird nach den bisher bekannten Resultaten die Querschnittsverminderung eine ziemlich bedeutende seyn können.

Was die Ganghöhe betrifft, so ist dieselbe bei der alten Schraube höchstens $1\frac{1}{2}$ Mal so groß als der Durchmesser. Bei der neuen Schraube ist aber die Wirkung eine ganz andere. Nimmt man auf die praktischen Resultate der analog wirkenden Wasserschnecke Bezug, so kann man die Neigung bis zu 60^0 erhöhen und erhält dann das obige Verhältniß zwischen Ganghöhe und Durchmesser zu 5,4. Man kann allerdings diese Resultate nur als Analogie auffassen: wenn man aber annimmt, daß die Maschine bei der alten und bei der neuen Schraube gleiche Nutzleistungen geben soll, so findet man das gedachte Verhältniß 3,0, das man nach der Angabe des Verf. wahrscheinlich bis zu 3,3 erhöhen kann.

An einem Schiff, dessen eingetauchter Rumpfquerschnitt 60 Quadratmeter beträgt, würde das vordere Rohr 2,12 Met. Durchmesser erhalten, die Seitenrohre 1,5 Met. Durchmesser und die Schraube 7 Met. Ganghöhe. Nimmt man die Fortbewegung, wie bei den besten bestehenden Schrauben, zu 6,3 Met. auf jede Umdrehung an, so ergibt sich bei einer Geschwindigkeit von 12 Knoten in der Stunde oder 6,17 Met. in der Secunde die Umdrehungszahl per Minute zu 58,7.

Der Verf. gibt sich der Hoffnung hin, daß die neue Schraube nicht nur einen höheren Wirkungsgrad ergeben wird als die alte, sondern daß sie auch eine sehr bedeutende Vermehrung der Geschwindigkeit gestatten und den Ausgangspunkt für einen neuen Fortschritt im Schiffsbau bilden wird.

Die Begrenzung der Geschwindigkeit wird durch folgende Ursachen veranlaßt: die Wirkungsweise des Dampfes selbst, die durch die Trägheit der bewegten Theile erzeugten Störungen und die Wirkungsweise der Schraube.

Was die erste Ursache anlangt, so hat Dupuy de Lome durch seine dreicylindrige Maschine[89] nicht allein die Uebelstände beseitigt, welche aus der Anwendung einer starken Expansion des Dampfes erwachsen, sondern auch die Wirkung der Betriebsmaschine der Art regulirt, daß die Maximaldrücke auf die Zapfen bedeutend herabgemindert werden. Auch die Wirkungen der zweiten Ursache lassen sich unschädlich machen, und in dieser Beziehung gewährt auch wieder die dreicylindrige Maschine große Vortheile, obschon immer noch Bewegungen bestehen bleiben, welche abnorme Bewegungen der ganzen Schiffsmasse zur Folge haben. Es ist um so mehr Aufgabe, diese abnormen Bewegungen gänzlich zu beseitigen, mit je größerer Geschwindigkeit man arbeitet, da die Intensität der Kräfte, welche jene Bewegungen erzeugen, proportional dem Quadrate der Geschwindigkeit wächst.

Endlich entsteht bei der alten Schraube jedesmal, wenn einer ihrer Flügel bei der Drehung durch den Hintersteven gedeckt wird, eine plötzliche Verminderung der Geschwindigkeit und mithin ein Stoß. Diesen Uebelstand hat man nur durch Vermehrung der Flügelzahl abschwächen können; bei der neuen Schraube ist er aber gänzlich beseitigt. Bei einer Schraube von großem Durchmesser ändern sich die Drehungen des Wassers auf den Elementen sehr erheblich mit der Höhe, und aus diesen Differenzen entsteht ein Druck auf die Achse, welcher zur Erhitzung der Lager beiträgt. Diese Differenzen werden bei der neuen Schraube viel kleiner. Um die alte

---

89 Man s. über diese Maschine die Abhandlung von Dupuy de Lome im polytechn. Journal Bd. CLXXXVI S. 178.

Schraube nach Bedarf außer Gang zu setzen, bedient man sich einer lösbaren Kuppelung mit den dazu gehörigen Bewegungsmechanismen. Sobald diese Theile etwas Spielraum angenommen haben, entstehen Schwingungen, welche durch das Werfen der Schraube noch vergrößert werden. Bei der neuen Schraube sind dergleichen Theile nicht nothwendig, und die Drücke können daher gleichmäßig auf die beiden Lager vertheilt werden.

Bei der alten Schraube ist die Lage der Welle nothwendig durch den Durchmesser der Schraube bestimmt oder auch durch den Rumpfquerschnitt und die über den Flügeln bleibende Wasserhöhe (ungefähr $^1/_6$ des Durchmessers). Es kann also kommen, daß die Welle nicht im günstigsten Punkte, als welcher der Druckmittelpunkt des eingetauchten Querschnittes zu betrachten ist, aufgestellt wird. Dadurch entsteht ein Kräftepaar, welches dem Gange schadet. Dagegen kann die Welle der neuen Schraube stets in der geeigneten Höhe gelagert werden.

Durch Verbindung der neuen Maschine von Dupuy de Lome mit der neuen Schraube und den Anordnungen, durch welche der Trägheit der bewegten Theile ihr Einfluß entzogen wird, kann man Schiffe erhalten, welche rascher als bisher gehen, sich leichter lenken lassen und auch bei widrigem Wind sich besser bewähren.

Die Roßkopf'sche Arbeiteruhr.

Vom Uhrmacher Roßkopf in La Chaux de Fonds, Schweiz, ist eine Taschenuhr verfertigt worden mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Arbeiterstandes, in solider, kräftiger Construction und billig. Die gewerblichen Zeitschriften berichten seit einigen Monaten über dieselbe, Näheres wird jedoch erst neuerdings über dieselbe bekannt. Auf unsere Bestellung wurde uns eine solche, nach Verlauf längerer Zeit, von L. Gutmann, Fahrstraße 31 in Frankfurt a. M., zugesendet, welcher demnach die Agentur für dieselben in Deutschland zu besitzen scheint. Berechnet wurden uns 20 Franken nebst 1 Frank Eingangszoll. Das Gehäuse ist stark von Neusilber; der Durchmesser ist 17 Linien (50 Millimet.), die Dicke beträchtlich 6‴ (18 Millimet.), das Gewicht $9^1/_2$ Loth (die gewöhnliche Herrenuhr wiegt etwa 3 Loth). Die Uhr hat keinen Schlüssel, sie wird vermittelst des Kopfes des Bügels aufgezogen, die Zeiger werden mit der Hand gerichtet.

Der berühmte Uhrmacher Breguet in Paris erstattete in einer Sitzung der Société d'Encouragement Ende Januar einen sehr günstigen Commissionsbericht über diese Uhr, in Folge dessen dem Verfertiger die Vereinsmedaille zuerkannt wurde.

Chronometermacher H. Fischer in Wien äußerte sich in einer Sitzung des niederösterreichischen Gewerbevereins (dessen Verhandlungen und Mittheilungen Nr. 11) folgendermaßen über die Roßkopf'sche Uhr. „Ihre Hemmung ist die Ankerhemmung, und zwar von ähnlicher Construction, wenn auch minder schön ausgeführt als jene, mit welcher die ersten Producte von Lange's Uhrenfabrik zu Glashütte in Sachsen ausgestattet waren. Es ist dieß nicht die vollkommenste Construction, aber sie ist leicht und billig herzustellen. Die Größenverhältnisse der Triebe und Räder, sowie die Form der Zähne sind die richtigen. Roßkopf wollte ein Rad und einen Trieb ersparen und läßt zu diesem Zweck das Vierteltriebrad, welches den Minutenzeiger trägt, sowie auch das Stundenrad, auf dessen Rad der Stundenzeiger sitzt, von einem Räderpaar treiben, welches mit Reibung auf den Deckel des Federhauses aufgesetzt ist. So wünschenswerth diese Ersparung und Vereinfachung auch ist, so bringt sie doch zwei nicht ganz unbedeutende Fehler mit sich, deren einer darin besteht, daß die Zähne des Federhauses, da sie sehr zahlreich seyn müssen, hinsichtlich ihrer Stärke in keinem Verhältniß zur sonstigen Festigkeit der Uhr stehen und das Ausbrechen oder Umbiegen eines solchen Zahnes wahrscheinlich wird, wenn die im Federhaus angebrachte Patek'sche Feder den Dienst versagen sollte. Der zweite Nachtheil in Folge der Ersparung des Minutenrades ist der, daß der Minutenzeiger durch die nothwendige Zahnluft des Eingriffes ein freies Spiel hat, welches beim Ablesen der Zeit einen Fehler von Einer Minute geben kann. Die sogen. Patek'sche Feder ist für diese Uhr eine Nothwendigkeit wegen der Schwäche der Zähne des Federhauses, und soll bei der Repassage sowohl als bei

der Reparatur dieser Uhren mit Sorgfalt geprüft werden. Da die Bestandtheile der Uhr alle roh sind, wie sie von der Feile, dem Stichel, der Drehbank oder je nach ihrer Beschaffenheit von der Presse kommen und da die Stahltheile mit Ausnahme der Triebe, der Hebestifte des Ankers und der beiden Aufzugsräder weder gehärtet noch geschliffen sind, so hat das Innere der Uhr ein sehr rohes Aussehen, was jedoch nicht verhindert, daß diese Uhr ein guter Zeitmesser ist." (Badische Gewerbezeitung, 1868, Nr. 4.)

Anwendung der Galvanoplastik zur Hutfabrication.

Ein Amerikaner hat einen Sommerhut erfunden, welcher sich, unter anderen Vortheilen, durch seine außerordentliche Leichtigkeit empfiehlt. Der Stoff, woraus er wesentlich besteht, ist der Ganzzeug von Manilahanf und im Ansehen ist er den Strohhüten ähnlich; ungeachtet seiner Leichtigkeit ist er für Wasser undurchdringlich, und seine Elasticität schützt ihn vor den Brüchen welchen die Strohgewebe unterworfen sind.

Um denselben zu fabriciren, nimmt man einen gewöhnlichen Strohhut, welcher als Form dient; auf diesen trägt man eine Schicht von Wachs oder einer anderen Substanz auf, welche ihn gegen die Wirkung der Säuren und der Alkalien zu schützen fähig ist. Man überzieht hernach seine Oberfläche mit Graphit, um ihn zum Leiter der Elektricität zu machen, und umwindet ihn in verschiedenen Richtungen mit Kupferdrähten, welche den elektrischen Strom vertheilen sollen. Nachdem die Form so vorbereitet ist, taucht man sie in ein Bad von Kupfervitriol, und läßt den Strom circuliren; ein Element der Daniell'schen Batterie ist ausreichend. Es setzt sich Kupfer auf der mit Graphit überzogenen Oberfläche ab, und nachdem das Kupfer die Dicke von 2 bis 3 Zehntel-Millimeter erreicht hat, entfernt man die Drähte welche um das Modell gewunden waren; die Verbindung mit der Batterie wird an geeigneten Punkte hergestellt, und man taucht das Modell wieder in das Bad. Nachdem die Kupferablagerung die nothwendige Dicke erlangt hat, um dem Drucke widerstehen zu können, welchem sie unterzogen wird, nimmt man das Modell aus dem Bade, wascht es, trocknet es, verbrennt das darin enthaltene Stroh, und es bildet dann die Form in welcher man die neuen Hüte fabricirt. Hierzu gießt man in die Form, nachdem sie in ihrem Gestell angebracht worden ist, den Ganzzeug von Manilahanf, welchen man einem gewissen Druck unterwirft. Man läßt trocknen, und der Hut löst sich leicht ab. Man braucht ihn dann nur noch für Wasser undurchdringlich zu machen und nach Wunsch zu färben. (Les Mondes, t. XVI p. 717; April 1868.)

Ueber die Leclanché'sche Batterie mit Braunstein.

Bezüglich der S. 96 in diesem Bande des polytechn. Journals (zweites Aprilheft 1868) besprochenen Leclanché'schen Batterie erlaube ich mir darauf aufmerksam zu machen, daß ich schon im Jahre 1864 in meinem Aufsatze „über die Wahl der oxydirenden Substanz für die constanten galvanischen Batterien"[90] auf diese Braunsteinkette als eine der wohlfeilsten constanten Ketten hingewiesen habe.

Leclanché interpretirt seine Kette entschieden falsch. Die Kohle, welche er in den Braunstein steckt, bildet die Polplatte; der Braunstein dient ausschließlich als Sauerstoff abgebende, depolarisirende Substanz.

Dr. H. Schwarz.

Ueber ein bewährtes Verfahren, Zinkbleche zur Annahme eines festhaftenden Oelfarbanstriches vorzubereiten; von Prof. Böttger.

Es ist eine allseitig bekannte Erfahrung, daß Oelfarbanstriche auf Zink, welches namentlich den Witterungseinflüssen ausgesetzt ist, nicht haften. Man hat zwar in

[90] Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 5; polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 463.

neuerer Zeit verschiedenartige Mittel in Vorschlag gebracht, diesem Uebelstande abzuhelfen, indeß, meines Wissens, bis jetzt ohne besonderen Erfolg. Bereitet man indeß, meinen Erfahrungen zufolge, eine Art Beize (mit welcher man das Zinkblech vor seinem Anstrich mit Oelfarben gleichförmig überpinselt), welche die Eigenschaft hat, bei ihrer Berührung mit metallischem Zink, dessen Oberfläche in eine dünne Schicht von basischem Chlorzink und gleichzeitig in sogenanntes amorphes Messing zu verwandeln, so erreicht man seinen Zweck, ein solch vorbereitetes Zinkblech mit einem dauerhaften Oelfarbanstrich zu versehen, auf das Vollständigste. Eine Beize von der folgenden Zusammensetzung hat sich dazu vollkommen bewährt. Man löst 1 Theil Kupferchlorid, 1 Theil salpetersaures Kupferoxyd, 1 Theil Salmiak in 64 Theilen Wasser, dem man noch 1 Theil rohe käufliche Salzsäure zusetzt, auf. Ein Zinkblech, welches mit dieser Beize mittelst eines breiten Pinsels bestrichen wird, nimmt unmittelbar nach erfolgtem Anstrich eine tief schwarze Farbe an, die sich nach dem Eintrocknen (d. h. nach Verlauf von circa 12 bis 24 Stunden) in eine schmutzig dunkel weißgraue Farbennüance verwandelt, auf welcher nunmehr jeder Oelfarbanstrich fest haftet. Eine auf diese Weise behandelte, einige 20 Fuß lange und 6 Fuß hohe, mit einem grünen Oelfarbanstrich versehene Zinkblechverkleidung hat sich im Freien, und zwar allen Witterungseinflüssen des vorigen Sommers und während dieses Winters ausgesetzt, auf's Vollständigste bewährt. (Jahresbericht des physikalischen Vereins in Frankfurt a. M. von 1866 — 1867.)

Verfahren, Gegenstände von Gußeisen, Stahl oder Schmiedeeisen mit einer dünnen Kupferschicht zu überziehen; von Dr. Stölzel.

Um Gegenstände von Gußeisen, Stahl oder Schmiedeeisen für verschiedene Zwecke mit einer dünnen, gleichmäßigen und fest anhaftenden Kupferschicht zu überziehen, wurden zwar bereits zahlreiche Vorschriften gegeben, so z. B. in neuerer Zeit von Weil, Gräger ꝛc.; am einfachsten und raschesten läßt sich aber nach Mittheilungen von Dr. Stölzel im Nürnberger Gewerbevereine der Zweck in der Weise erreichen, daß man die Gegenstände, nachdem man sie von etwa daran haftendem Rost vorher befreite, unter Anwendung einer Bürste mit harten Borsten, mit Weinsteinpulver, welches mit Kupfervitriollösung durchtränkt ist, scharf bürstet. Hierdurch erzielt man sehr rasch gleichzeitig die Reinigung und eine haltbare gleichmäßige Verkupferung.

Ueber den Kryolith und die aus diesem Mineral dargestellten Producte; von Evan T. Ellis.

Dieses interessante Mineral, bekanntlich eine Verbindung von Fluornatrium mit Fluoraluminium, wurde von Grönland aus zuerst von einem Grönlandfahrer in einem großen Stücke nach Copenhagen gebracht, von wo aus 1795 durch Abilgaard die erste Kunde desselben nach Deutschland und von da nach dem übrigen Europa gelangte. Später fand Gieseke bei Ivikaet an der Südküste von Arksut Fjord, in der Nähe von Cap Farewell, mehrere Lager dieses Minerals, welche z. Th. bergmännisch abgebaut worden. Häufig ist es von Schwefelmetallen begleitet, die öfters in schönen Krystallen auftreten, so von silberhaltigem Kupferkies, Eisenkies, Bleiglanz, ferner Zinnstein, Wolfram, Orthit, Spatheisenstein ꝛc., welche von der schneeweißen, feucht glasglänzenden, dem Eise gleichenden Kryolithgrundmasse bunt abstechen.

In Amerika wurde dieses werthvolle Material von der Pennsylvania Salt Company eingeführt. Diese thätige Gesellschaft, deren Werke im westlichen Pennsylvanien liegen, hat sich das Privilegium des Ankaufes von einem bedeutenden Antheile der ganzen Förderung gesichert und im Laufe der beiden letzten Jahre 13 Ladungen nach Philadelphia importirt und von dort aus nach ihren Werken versendet. Der größte Theil ist bisher zu ihrer patentirten Lauge für die Seifenfabrication (patent saponifier) verbraucht worden; sie fabricirt außerdem Aetznatron, kohlensaures Natron, schwefelsaure Thonerde ꝛc.

Soda wird aus dem Kryolith bekanntlich dadurch erhalten, daß man das Mineral mit Kalk mengt und glüht; dabei verbindet sich das Fluor mit dem Calcium, die übrigen Metalle nehmen Sauerstoff auf und verwandeln sich in Thonerde und Natron; darauf wird Kohlensäure durch die Lösung geleitet, welche sich mit dem Natron zu Soda verbindet, die in Lösung bleibt, währ nd die unlösliche Thonerde sich absetzt. Das kohlensaure Natron wird durch Kalk nach dem gewöhnlichen Verfahren seiner Säure beraubt und in Aetznatron (Seifenstein) verwandelt, und in diesem Zustande zur Seifenfabrication benutzt.

100 Pfd. Kryolith geben:

44 Pfund trockenes Aetznatron oder
75 Pfund trockenes kohlensaures Natron, oder
203 Pfund krystallisirtes kohlensaures Natron, oder
119½ Pfund zweifach-kohlensaures Natron und
24 Pfund Thonerde.

Die aus Kryolith erzeugte schwefelsaure Thonerde enthält auf 1 Aequivalent Thonerde 2,82 Schwefelsäure; dieses Salz ist demnach mehr als neutral (3,0 SO^3 würde neutral seyn), somit für Papierfabriken, Kattundruckereien ꝛc. sehr zu empfehlen. (Das englische Product enthält sehr oft bis 3,27 Säure). Ein fernerer wichtiger Vorzug dieses Thonerdesulfats liegt darin, daß es vollkommen frei von Eisen ist.

Ein anderer sehr wichtiger Zweck, zu welchem Kryolith verwendet werden kann, ist die Glasfabrication. Schmilzt man 1 Theil Kryolith mit 2 bis 4 Th. reiner Kieselsäure (Quarz) zusammen, so erhält man ein schönes Glas, welches sich gut formen, schleifen und poliren läßt, und zu unzähligen Gegenständen des täglichen Gebrauches und des Luxus verwendet werden kann; aller Wahrscheinlichkeit nach wird es sich auch als sehr geeignet zur Anfertigung von Geräthschaften für chemische und pharmaceutische Zwecke erweisen. Vor einiger Zeit hatte sich in Philadelphia eine Gesellschaft zu Versuchszwecken, unter der Firma „Hot cast Porcelain Company“ (Gesellschaft für Heißguß-Porzellan) gegründet. Die von dieser Gesellschaft erzielten Resultate waren so günstig, daß dieselbe jetzt ein großes Etablissement errichtet hat, in welchem diese Art der Glasfabrication im ausgedehntesten Maaßstabe betrieben werden soll. Die Kosten stellten sich bis jetzt um 10 bis 20 Proc. höher heraus, als bei gewöhnlichem Flintglas. Das Fabricat scheint stärker und haltbarer als Glas zu seyn. (Chemical News. vol. XVII p. 173; April 1868.)

Die Pennsylvania Salt manufacturing Company.

Diese Fabrik, die größte in den Vereinigten Staaten für Producte, welche aus unorganischen Materialien gewonnen werden, befindet sich, 23 Meilen von Pittsburgh entfernt, zu Natrona am Alleghanny Fluß. Ihre jährliche Production beläuft sich auf:

14,400 Fässer Salz,
480 Tonnen (à 2000 Pfd.) caustische Soda (Aetznatron),
3 Millionen Pfd. Schwefelsäure,
180,000 Pfd. Salpetersäure, eben so viel Salzsäure,
600 Tonnen Eisenvitriol.

Außerdem werden 48,000 Barrels (à 40 Gallons) Petroleum raffinirt und große Quantitäten von einfach- und doppelt-kohlensaurem Natron gewonnen, sowie von gewöhnlichem und sogen. concentrirtem Alaun.

Der monatliche Bedarf der Fabrik an Kohle, welche am Orte selbst gefördert wird, beläuft sich auf 100,000 Bushels.

Der zur Darstellung der caustischen Soda dienende Kryolith wird direct von den Minen in Grönland bezogen; der monatliche Verbrauch hiervon beträgt 400,000 Pfd. — Das bei der Zersetzung des Kryoliths auftretende Natron-Aluminat wird zum Theil unter dem Namen „Natrona refined Saponifier“ als concentrirte Lauge für die Seifenfabrication verkauft (zum Gebrauch für Haushaltungen wird solche in Blechbüchsen versandt).

Die Fabrik wurde vor 25 Jahren in Folge der daselbst vorkommenden Soolquellen gegründet; sie sind alle bromhaltig. (Mitgetheilt von Dr. Adolph Ott in New-York.)

Ueber Ausnutzung der in der Ultramarinlauge befindlichen Schwefelsäure; von Dr. Heinrich Hanstein in Darmstadt.

Die Flüssigkeit, durch welche Ultramarin ausgewaschen wird, enthält neben geringen Mengen Schwefelnatrium, Kochsalz ꝛc. hauptsächlich schwefelsaures Natron. Früher wurde die Lauge an manchen Orten zur Gewinnung von Glaubersalz eingedampft, dieß ist aber, als nicht lohnend, wohl überall eingestellt worden. Gleichwohl geht dadurch eine große Menge Schwefelsäure in Form des schwefelsauren Salzes verloren und gibt der Gehalt an solchem bekanntlich vielfach Veranlassung zu Klagen über Verunreinigung der Bäche.

Die Ultramarinfabriken verbrauchen und beziehen von auswärts Blanc fix, namentlich en pâte, während sie solches unmittelbar erzeugen können. Blanc fix wird bekanntlich dargestellt durch Fällung einer Lösung von Chlorbarium mittelst Schwefelsäure oder schwefelsauren Salzen. Der Gesammtgehalt der Lauge wird also verwerthet, wenn ihr Chlorbarium so lange zugesetzt wird, als noch Trübung entsteht. Der Niederschlag ist schwer, setzt sich leicht ab, und wenn das Blanc fix von dem blauen Tone frei seyn soll, so fällt man zunächst nur einen Theil aus, mit welchem sich der suspendirte Ultramarin absetzt. Was die Mengen anlangt, welche auf diese Art gewonnen werden können, so weiß jeder Fabrikant, daß der weitaus größte Theil der Soda, welche er verarbeitet, in Form schwefelsauren Salzes in der Lauge ausgewaschen wird.

Eine Benutzung dieses Verfahrens bei der Fabrication habe ich noch nicht gesehen, obwohl ich hier und in Baden als Experte bezüglich der Abwässer von Fabriken fungirte. Es ist zwar sehr einfach, allein ich wollte doch auf diese Ausnutzung der Lauge aufmerksam machen.

Durch die Fällung wird die Lauge farblos; sie enthält dann hauptsächlich Kochsalz, und es werden die Beschwerden über Verunreinigung von Bach- und Flußwasser wegfallen. (Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1868, Nr. 16.)

Ueber den Kesselstein, von J. C. Lermer.

In Dr. Lermer's Abhandlung „zur Kenntniß des Kesselsteines" im polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 441 (zweites Märzheft 1868) erfordert die tabellarische Zusammenstellung der Analysen der zur Kesselspeisung verwendeten Wässer S. 446 Zeile 24 von oben folgende Berichtigung:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
organische Substanzen	1,76	1,49	1,28
Wasser	7,38	5,00	5,62
	99,70	99,78	99,57.

Martin's Ueberführung der verschiedenen Farbstoffe des Krapps in Alizarin.

Zur Ueberführung der verschiedenen Farbstoffe des Krapps, wie des Purpurins, Pseudopurpurins, Purpuroxanthins u. s. w. in Alizarin, bedient sich Martin in Avignon folgender ihm in Frankreich patentirten Methode. Der die Farbstoffe enthaltende Krappextract wird in concentrirter Schwefelsäure gelöst und die Lösung mit fein zertheiltem Zink oder einem anderen gleichwirkenden Metalle versetzt und soweit erhitzt, daß die Entwickelung von schwefliger Säure, welche schließlich stattfindet, einige Zeit andauert. Nachdem das Gemisch wieder erkaltet ist, verdünnt man es mit Wasser und wäscht die dadurch ausgefällten Farbstoffe noch wiederholt aus, bis der Rückstand frei von schwefliger Säure ist und möglichst neutral reagirt. Hat man gut gearbeitet, so besteht das Product nur aus Alizarin, ist frei von Purpurin und kann überall da in Anwendung kommen, wo das erste erforderlich ist. Dieselbe Reaction wandte Roussin bereits früher an, um mit Binitronaphtalin künstliches Alizarin darzustellen. Dieß gelang jedoch nicht. Statt dessen erhielt er das von E. Kopp später sogenannte Naphtazarin. (Deutsche Industriezeitung, 1868, Nr. 12.)

v. Liebig über Gährung und über die Quelle der Muskelkraft.

In der Sitzung der mathematisch-physikalischen Classe der k. Akademie der Wissenschaften zu München vom 9. Mai d. J. hielt Hr. v. Liebig einen Vortrag „über Gährung und über die Quelle der Muskelkraft" und er zeigte unter Anderem, daß Pasteur's berühmteste Entdeckung, welche Liebig's frühere Theorie der Gährung am schlagendsten zu widerlegen schien, die Vermehrung nämlich und Fortpflanzung des Hefenpilzes, welche Pasteur in einer Mischung von weinsaurem Ammoniak, Zucker und Hefenasche bewirkt haben wollte, auf einem groben Irrthum beruhe. Liebig setzte auseinander, daß nach seinen Analysen der Hauptbestandtheil der Hefe ein Stoff sey, welcher ähnlich dem Käsestoff in der Milch, beinahe ein Procent Schwefel enthalte, der auch dem Nichtchemiker sich beim Faulen der Hefe durch den faulen Eiergeruch zu erkennen gebe. Da nun die Materialien, welche Pasteur verwandt habe um den Hefenpilz wachsen zu machen, keinen Schwefel enthielten, so sey seine Angabe der Vermehrung des Hefenpilzes in den von ihm angegebenen Verhältnissen schlechthin eine Unmöglichkeit. Die beigebrachten Beweise Pasteur's, daß das Ammoniak in seiner Mischung verschwinde und zur Ernährung des Pilzes verbraucht worden sey, bezeichnet Liebig als eine leichtfertige Beobachtung. Pasteur habe übersehen, daß er seiner Mischung in der Hefenasche lösliche und unlösliche Phosphate beigegeben, welche machten daß beim Austreiben des Ammoniaks mit gebrannter Bittererde sich das bekannte Ammoniak-Bittererde-Phosphat bilden mußte, daß also das Mittel, welches er benutzte um die Menge des Ammoniaks zu bestimmen, diesen Stoff unbestimmbar gemacht habe. Das fehlende Ammoniak war demnach nicht zum Wachsen des Pilzes verbraucht worden, sondern einfach in eine chemische Verbindung übergegangen, deren Bildung Pasteur übersehen habe.

In Beziehung auf die Arbeiten von Fick, Wislicenus und Frankland, welche von Manchen als Beweise gegen Liebig's Theorie der Muskelarbeit angesehen werden, bemerkte Liebig: daß sie auf unvollkommenen Vorstellungen über das Wesen des organischen Processes, um den es sich hier handle, beruhen. Man könne durch Verbrennung eines Stückes getrockneten Muskelfleisches ebenso wenig dessen Arbeitsleistung im lebenden Körper berechnen, wie die genannten Forscher es wollen, als sich durch Verbrennung einer getrockneten Biene der stundenlange Flug des Insectes, und die Arbeit die es leiste, indem es sein Körpergewicht meilenweit fortbewege, bestimmen lasse. Der Muskel im lebenden Körper verhalte sich ähnlich dem Apparat in einer Uhr, welcher die in ihm angesammelte Kraft nach und nach ausgebe; ein frischer Froschschenkel stelle einen solchen Apparat mit einer Hemmung, ein frisch ausgeschnittenes Froschherz ohne eine solche Hemmung dar; das Froschherz arbeite stundenlang fort, ganz wie im lebenden Körper; ein frischer Froschschenkel bewege sich sobald ein Reiz die vorhandene Hemmung aufhebe, und es ließe sich, wenn man kleine Gewichte anhänge, eine Arbeit mit einem solchen Froschschenkel verrichten, d. h. die Gewichte abwechselnd auf eine gewisse Höhe heben, ohne Blut und ohne Zufuhr irgend einer Nahrung. (Allgemeine Zeitung vom 12. Mai 1868.)

Ueber sogenannte Waldwolle und daraus gewonnene Fabricate.

Wenn man die frischen, zähen Nadeln des Kieferbaumes zerquetscht und in Wasser kocht, so entweicht der aromatische, flüchtige Theil der Nadeln, welcher fast nur aus Terpenthinöl besteht, und in dem Wasser löst sich ein bitterlich schmeckender, zusammenziehender Stoff auf, der im Wesentlichen Gerbsäure ist. Der von diesen Stoffen befreite unlösliche Bast, aus feineren und gröberen Fasern bestehend, stellt die sogenannte Waldwolle dar. Diese Fasern sind in chemischer Hinsicht derselbe Körper, wie der Flachs und die Baumwolle. Von beiden unterscheiden sie sich darin, daß sie viel gröber sind; von ersterem noch dadurch, daß sie ganz kurz, und von letzterer, daß sie nicht gekräuselt sind. Einen Faden und ein Gewebe von Waldwolle herzustellen, erscheint hiernach unmöglich; was uns unter diesem Namen vor Augen gekommen, war entweder gewöhnliches Baumwoll- und Wollfabricat, in welches etwas Kiefernadelfaser eingemengt war, wodurch der Stoff aber nur eine grobe und rauhe Fläche erhielt; oder es bestand ausschließlich aus Baumwolle und Wolle in einem dichten filzigen Gewebe sowie als

Watte, gefärbt durch die sogenannten Extractivstoffe der Nadeln, d. h. die im Wasser gelöste Gerbsäure, gelb bis braun. Im frischen Zustande besitzen die Fabricate einen ätherischen, nadelartigen Geruch, der wahrscheinlich vom Benetzen derselben mit dem beim Kochen der Nadeln verjagten und in besonderen Verdichtungsgefäßen wieder aufgefangenen Terpenthinöl herrührt. Beim Liegen der Waare an der Luft geht der Geruch bald fort.

Dem so präparirten Stoff wird von den Fabrikanten, unterstützt durch zahlreiche ärztliche und andere Atteste, eine heilsame Wirkung bei Gicht und Rheumatismus zugeschrieben. Wenn dieß der Fall ist — was übrigens außerordentlich schwer zu beweisen —, so ist jedenfalls die Waldwolle, mit deren Namen eine so starke Reclame getrieben wird, unschuldig dabei und nur das Terpenthinöl kommt in Betracht. Dann kann man sich aber selbst jeden Wollstoff in wirksamer Weise präpariren, ohne das doppelte und dreifache Geld dafür hinauswerfen zu müssen. Auch lautet gerade die Vorschrift der Fabrikanten dahin, daß man den Waldwollstoff, wenn er seinen Geruch verloren, mit etwas Waldwollöl tränke. Es ist übrigens durchaus nicht unwahrscheinlich, daß die angeblich Schmerzen lindernde Eigenschaft der Waldwollstoffe nur von ihrem dichten warmhaltenden Gefüge herrührt, und daß jedes andere Fabricat von ähnlich gearteter Beschaffenheit die gleichen Dienste leistet. Man hat die reine Waldwolle auch als Polsterstoff für Möbel empfohlen; eben so gut könnte man die Gerberlohe, nachdem sie aus den Gruben gekommen und getrocknet, verwenden, denn in ihren elastischen Eigenschaften stehen sich beide Stoffe sehr nahe. Das Seegras hat in dieser Hinsicht einen weit höheren Werth. — Die Waldwolle ist bis jetzt vorzugsweise, wenn nicht ausschließlich, in einem kleinen Oertchen Thüringens, Namens Remda, von zwei Firmen: H. Schmidt und L. und E. Lairitz fabricirt worden; dieselben stritten sich, gleich den Cölner-Wasser-Fabrikanten, jahrelang in den Blättern um die Ehre, wer der allein ächte und wahre Verfertiger sey. Die Geschichte von der Waldwolle spielt seit etwa 10 Jahren; in weiteren zehn wird sie wohl begraben und vergessen seyn. (Badische Gewerbezeitung, 1867 S. 200.)

Benutzung der Maikäfer zur Düngung.

Nach einer Notiz im „Wochenblatt der preußischen Annalen der Landwirthschaft" Nr. 7 des Jahres 1868 (polytechn. Journal Bd. CLXXXV S. 88) enthalten die Maikäfer

	im frischen Zustande:	im völlig wasserfreien Zustande:
Stickstoff . . .	3,23	9,6
fettes Oel . . .	3,80	11,5
andere organische Stoffe .	24,77	74,7
Mineralstoffe, besonders phosphorsaure Verbindungen . . .	1,40	4,2
Wasser . . .	66,80	—
	100,00	100,0

Bei einem Düngungsversuche, welcher mit Gerste angestellt wurde, ergab sich als Ertrag von einer kleinen, aber für jede Düngungsweise gleich großen Parcelle:

	Körner.	Stroh.	Spreu.
Düngung mit Maikäfern . .	56,5	133,5	13,2
„ „ Peruguano . .	40,5	123,7	8,7

Von den völlig ausgetrockneten Maikäfern wurde hierbei eine doppelt so große Gewichtsmasse als Dünger verwendet, als von dem Peruguano, und zwar, auf die Fläche eines württembergischen Morgens berechnet, von den ersteren 340 Pfd. (oder 1020 Pfd. an frischen Maikäfern), von dem letzteren 170 Pfd.

In dem vorliegenden Falle hat also das doppelte Quantum der getrockneten oder das 6fache Gewicht der frischen Maikäfer eine bedeutend bessere Wirkung auf die Vegetation geäußert, als die einfache Menge von Peruguano. Da jedoch der Stickstoff, welcher den werthvollsten Bestandtheil des Maikäferdüngers bildet, theilweise in schwerlöslicher Verbindung zugegen ist, so wird man im Durchschnitte der Verhältnisse den Düngerwerth der trockenen Maikäfer nur zu $\frac{1}{2}$, also denjenigen der frischen Maikäfer zu etwa $\frac{1}{6}$ vom guten Peruguano annehmen können. Das letztere Düngemittel wird

in Württemberg mit 8½ fl. per Ctr. verkauft und bezahlt; 1 Ctr. der frischen Maikäfer würde also hiernach zu einem Preise von 1 fl. 25 kr. in der Landwirthschaft zu verwerthen seyn.

Ohne Zweifel ist die Düngwirkung der Maikäfer in dem Falle eine besonders rasche und sichere, wenn man die Thiere nach deren Tödtung nicht direct verwendet, sondern dieselben zunächst möglichst fein zertheilt, indem man sie durch eine Schrotmühle, eine passende Reibe oder durch einen Mahlgang hindurchgehen läßt. Die so erhaltene breiige Masse würde man durch Mischung mit Sägemehl oder guter Erde in eine zum Ausstreuen und zur gleichförmigen Vertheilung über die zu düngende Fläche geeignete Form bringen können. Sehr zu empfehlen möchte es ferner seyn, dem Ganzen etwas Superphosphat (aufgeschlossenes Knochenmehl) zuzusetzen, von letzterem etwa 1 Ctr. auf 6 Ctr. der frischen Maikäfer. Auf diese Weise würde man einen rasch wirkenden concentrirten Dünger erhalten, welcher bei ähnlicher Wirkung vermuthlich billiger seyn möchte, als der Peruguano. (Württembergisches Wochenblatt für Land- und Forstwirthschaft, 1868, Nr. 18.)

Ein neues Hufbeschlagsverfahren.

Der Pariser Correspondent der englischen Zeitung „Daily Telegraph" beschreibt ein neues Verfahren beim Beschlagen der Pferde, welches in Frankreich bereits allgemein Eingang zu finden anfängt, in folgender Art:

Statt der breiten und schweren Eisenplatten, welche man bisher unter den Füßen der Pferde zu befestigen pflegte, hat ein gewisser Charlier jetzt das Verfahren erfunden, daß er nur einen schmalen eisernen Reifen in einer Riefung befestigt, welcher rund um die untere äußere Linie vom Huf des Pferdes geht. Der Huf wird auf diese Weise mit einer Widerstand leistenden Einfassung versehen, durch welche er gegen die Abnutzung geschützt bleibt und dabei doch zu gleicher Zeit allen anderen Theilen von der Sohle ihre natürliche Stellung auf dem Erdboden zu behalten gestattet und dadurch den Huf in seiner normalen Form und Beschaffenheit bestehen läßt.

Es ist leicht zu begreifen, wie dieser „périplantaire" Hufbeschlag, wie er im Französischen bezeichnet wird, einfach genug ist. Dazu ist dieses neue Hufeisen oder der Hufreifen etwa um zwei Drittel leichter im Gewicht wie das alte, was auf eine große Erleichterung für die Thiere hindeutet, abgesehen davon, daß er sie vor der Mehrzahl der gewöhnlichen Krankheiten und Zufälle der Füße beschützt. Der Franzose Charlier sagt in Bezug hierauf, daß in seinem natürlichen Stande und so lange die Seite vom Hufe nicht splittert, das ganze Glied sich wohl und in Ordnung befindet und daß aus diesem Grunde das Problem, welches für den Hufbeschlag zu lösen bleibt, lediglich darin bestände, den Huf vor dem Splittern zu schützen und den übrigen Theil des Hufes in seinem Stande zu erhalten. Deßhalb gibt er denn einfach dem Huf einen künstlichen Reifen, welcher stärker wie der natürliche Hufrand ist, ohne aber dabei den Fuß selbst zu comprimiren oder zu beschädigen oder sonst zu quälen, wie das gewöhnlich so häufig geschieht.

Dazu kommt auch noch, daß der neue Hufbeschlag die Pferde ausnehmend sicher auf ihren Füßen macht und sowohl für große wie für kleine Pferde paßt.

Es bleibt endlich noch der Kostenpunkt zu besprechen übrig. Das dazu zu verwendende Eisen muß freilich von der allerbesten Qualität seyn. Weil aber dieser neue Hufreifen etwa die Hälfte oder zwei Drittel weniger an Material beansprucht, wie das bisherige Hufeisen, so kommt der Preis dafür auf dasselbe heraus.

Der beste Beweis aber für die Zweckmäßigkeit des Charlier'schen Hufbeschlagsverfahrens ist schließlich wohl unstreitig die Thatsache, daß nach längerer Probe damit die Pariser Droschken- (Voitures de places) Compagnie das Recht für sich erkauft hat, alle ihre Pferde nach diesem System zu beschlagen, und daß schon 3000 von ihren Pferden mit diesen neuen Hufreifen versehen sind. Ueberdieß ist das System bereits bei 1000 Omnibuspferden probirt worden, sowie bei vielen anderen Pferden sowohl von den öffentlichen Wagenmiethern, wie von Privatleuten. (Schlesische landwirthschaftliche Zeitung.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

29) Im Verlag von **L. Hachette & Comp.** in Paris erschien so eben:

Manuel pratique
du chauffage et de la ventilation

par

Arthur Morin.

1 vol. in-8°. broch. 5 fr.

on demselben Verfasser erschienen früher:

-mémoire de mécanique pratique. 1 vol. in-8°., br. 9 fr.

ons géométriques sur les mouvements et leurs transformations ou Cinématique. 1 vol. in-8°., br. 5 fr.

ons fondamentales de mécanique et données d'expérience. 1 vol. n-8°., br. 7 fr. 50 c.

raulique. 1 vol. in-8°., br. 9 fr.

nines et appareils destinés à l'élévation des eaux. 1 vol. in-8°., br. 7 fr. 50 c.

stance des matériaux. 2 vol. in-8°, br. 15 fr.

les sur la ventilation. 2 vol. in-8°., br. 18 fr.

nines à vapeur. Tome I. (Production de la vapeur). 1 vol. in-8°., br. 9 fr.

Verlag von **Friedrich Vieweg und Sohn** in Braunschweig.
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.) (55)

Schule der Elementar-Mechanik u. Maschinenlehre

n Selbstunterricht angehender Techniker, Mechaniker, Industrieller, Landwirthe, Bergner, Architekten, Bauhandwerker, Werkführer, Mühlen- und Fabrikbesitzer sowie für Gewerbe- und Realschulen.

Zum Theil nach Delaunay's „Cours élémentaire de Mécanique" frei bearbeitet

von **Dr. H. Schellen,**

r der Realschule erster Ordnung zu Cöln, Ritter des Rothen Adler-Ordens vierter Classe, Mitglied mehrerer gelehrten Gesellschaften.

Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzstichen. 8. Fein Velinpap. geh.

Dritte verbesserte Auflage.

Ersten Theiles zweite Lieferung. Preis 20 Sgr.

Früher erschien: Ersten Theiles erste Lieferung. Preis 20 Sgr.

---

n Unterzeichneter ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Die Mechanik der Wärme

in gesammelten Schriften

von

J. R. Mayer.

gr. 8. brosch. fl. 2. 48 kr. oder Thlr. 1. 18 Ngr.

s sind in dieser Schrift die von dem berühmten Entdecker des mechanischen Wärmelents veröffentlichten naturwissenschaftlichen Arbeiten vereinigt enthalten, und es kann be um so mehr jedermann empfohlen werden als sich der Hr. Verfasser neben grossem kenreichthum bekanntlich auch durch eine sehr klare und allgemein fassliche Darstelveise auszeichnet. Sachverständigen Männern vom Fache wird die Erscheinung dieses s ohnediess bestimmt recht willkommen seyn.

J. G. Cotta'scher Verlag.

Die

Werkzeug-Maschinenfabrik

und

Eisengiesserei

von

Joh. Zimmermann

in **Chemnitz**

empfiehlt sich zur Lieferung von

Werkzeugmaschinen

und

Holzbearbeitungsmaschinen

in bekannter Qualität.

Erste goldene Medaille unter allen Nationen Paris 1867.

Erster Preis Chemnitz 1867

Die Werkstätten sind ausschliesslich für den Bau von Werkzeugmaschinen als Specialität eingerichtet, und werden jetzt wieder bedeutend vergrössert, wodurch dieselben eine Ausdehnung erreichen, welche in dieser Branche einzig dasteht.

Das Etablissement ist hierdurch im Stande, den grössten vorkommenden Anforderungen prompt zu genügen.

Ritterkreuz der Ehrenlegion.

Ritterkreuz des Albrechto

Anzeige für Industrielle.

Léon Jarosson, Chemiker in Lille, Frankreich, beehrt sich den HH. Industriellen ein Bleichverfahren zum Bleichen von Flachs-, Hanf-, Werg- und Baumwollengarnen, sowie Ge gleicher Materialien zu offeriren, von welchem neuen Verfahren er Besitzer und Erfinder ist, un welches er in Frankreich und dem Auslande das Patent genommen hat.

Dieses neue Verfahren hat auf der Exposition universelle 1867 in Paris eine Medaille erhalt zum Nutzen der Industrie berufen worden sich allgemein zu machen, und zahlreiche Industrielle dessen Werth durch Annahme bereits anerkannt.

Zu gleicher Zeit macht der Unterzeichnete auch auf seine neue verbesserte und mit Ersparniß tende Trockenmaschine für gesponnene und gewebte Materialien aufmerksam.

Um Auskunft einzuholen wird ersucht sich an die HH. Hielle u. Dittrich in Schön pr. Bodenbach (Böhmen) zu wenden, welche obengenannt s neues System in ihren Etablissemen Zyrardón (russ. Polen) und Rumburg, Böhmen, eingeführt haben. (89—

Léon Jarosson, 69, Boulevard de l'impératrice in Lille (Frankreich).

Tüchtige Ingenieure,

welche befähigt sind allmonatlich kurze Berichte über praktische Erfahrungen und Fortschritte in Fache (insbesondere Motoren, Spinnerei, Weberei, Mühlenwesen, landwirthschaftlich Maschinen, P fabrication, Zuckerfabrication, Eisenbahnwesen, Bergbau u. s. w. für eine der bedeutendsten techn Zeitschriften gegen hohes Honorar zu liefern, belieben ihre Offerte unter der Chiffre E. E. Nr. 51 restante Leipzig niederzulegen (116—17

Polytechnisches Journal.

Eine Zeitschrift

zur

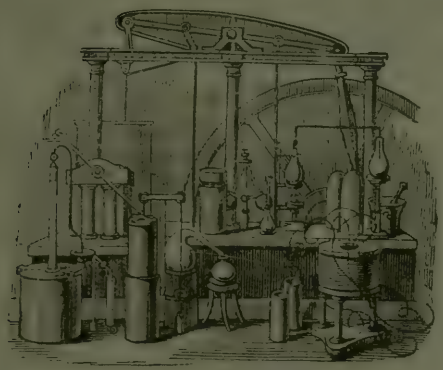
Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse

im Gebiete der Naturwissenschaft, der Chemie, der Pharmacie, der Mechanik, der Manufacturen, Fabriken, Künste, Gewerbe, der Handlung, der Haus- und Landwirthschaft ꝛc.

Herausgegeben zu Augsburg

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.



Band CLXXXVIII. Heft 5.

Erstes Juniheft.

Mit zwei Tafeln Abbildungen (Tab. VI u. VII).

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

1868.

Die Maschinen- und Röhrenfabrik

von

Joh. Haag in Augsbnrg.

liefert fortwährend:

Heißwasserheizungen in Privat- und öffentlichen Gebäuden, Miethwohnungen, Fabriken, G
häusern, Kirchen-, Kranken- und Irrenhäusern, Schulen, Casernen 2c., mit und ohne künstliche Ver
und kann durch Selbstfabrication der Röhren jeder Concurrenz die Spitze bieten.

Dampfheizungen, Dampfwasch- und Kocheinrichtungen, Schnelltrockenap
mit Heißwasser- und Dampfheizungen, **Wasserleitungen, Pumpwerke 2c.**

Liegende **Dampfmaschinen**, stehende **Locomobilen**, wovon stets 2, 4 und 6pferd
Maschinen auf Lager sind, **Transmissionen, Dampfkesselanlagen**, besonders Röhrenke
schmiedeeisernen und Bessemer-Stahlröhren, **Badeeinrichtungen, Malzdarren** mit Heißwas
Dampfheizung, mit künstlicher und natürlicher Ventilation und **selbstthätiger Construction**

Blecharbeiten, bestehend in **Reservoirs, Pfannen, Kühlschiffen, Brücken,**
stühlen und eisernen **Gewächshäusern.**

Hydraulische Aufzüge und **Pressen 2c.**

Alle Sorten schmiedeeiserner **Gas-, Pressions-, Dampf-, Locomotiv-** und **Kesselr**
Locomotiv- und **Kesselröhren** von **Bessemerstahl** und alle erforderlichen Détails, w
Kreuzstücke, Muffen, Bogen- und Kreuzstücke, Hahnen, Ventile in allen Sorten und
Für prompte und solide Construction und Ausführung wird garantirt. Preiscourante und
bungen auf Verlangen gratis. Repräsentant meiner Filiale in Berlin ist Hr. Ingenieur Uhl,
fische Straße Nr. 67/I. (4-

Consistentes Maschinenöl.

Anerkennungsschreiben.

Saarbrücken, den 24 Februar 1868

Ihrem Antrag vom 20 v. Mts. entsprechend lassen wir Ihnen beikommend das erbeten
gegen Entnahme des dazu verwendeten Stempels per Postvorschuß, mit dem Bemerken zugehen,
die Bestellung einer größeren Quantität des bewährten Maschinenöls in Aussicht nehmen werden

Königliche Eisenbahn-Direction.
gez. **v. Dühring.**

An den Hrn. Civil-Ing. Fr. Tovote zu Hanau a. M.

Das von Hrn. **Fr. Tovote** in **Hanau** für die königl. Saarbrücker Eisenbahn gelieferte co
Maschinenöl wurde in der Reparatur-Werkstätte zu St. Johann seit dem 27 Juli v. J. angewen
haben sich dabei folgende Resultate ergeben:

Am 27 Juli 1867 wurden 25 Stück Schmiergefäße mit je 3 Loth dieses Oels gefüllt und
Transmission gesetzt und war ein Nachfüllen derselben bis zum 12 September a. pr. nicht nöthig;
wurde ein solches bei 4 Gefäßen am 12 Sept. v. J., 2 Gefäßen am 13 Oct. v. Js., 19 Gefä
9 Nov. v. Js. mit je 3 Loth vorgenommen.

Am 13 Nov. a. p. wurden noch fernere 2 Stück Schmiergefäße, mit je 3 Loth dieser Schm
füllt, auf die Transmission gebracht. Nach dieser Zeit mußten am 12 Jan. 1868 noch 12 Schm
mit je 3 Loth nachgefüllt werden, so daß in der Zeit vom 27 Juli 1867 bis 8 Februar 186
Schmiergefäßen das geringe Quantum von 6 Pfd. 12 Loth dieses Oeles verbraucht worden war.
liche Lager blieben in der vorerwähnten Frist kalt.

Nach diesen Erfahrungen kann das consistente Maschinenöl als Schmiere für Transmissionen em
werden. Auch sind in letzter Zeit mit diesem Oele Versuche zum Schmieren der Achslager an
tiven gemacht worden und zeigt sich auch hierbei ein günstiges Resultat.

Königliche Eisenbahn-Direction.
gez. **v. Dühring.**

Dieses consistente Maschinenöl liefere ich zu 16 Thlr. per 100 Pfd. ab Bremen.

Fr. Tovote,
Civil-Ing., Hanau a. M.

Polytechnisches Journal.

Neunundvierzigster Jahrgang.

Eilftes Heft.

Inhalt.

Seite

LXXXV. Ueber den Kravogl'schen Elektromotor und über die Berechnung der Nutzeffecte elektromagnetischer Maschinen im Allgemeinen; von Dr. A. v. Waltenhofen, Professor am Polytechnicum zu Prag. . . . 345

LXXXVI. Die viercylindrige Dampfmaschine von W. C. Hicks in New-York. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 356

LXXXVII. Technische Reisenotizen von Max Eyth. 361

I Die Modellsammlung des Patent Office zu Washington. Mit Abbildungen auf Tab. VII.

LXXXVIII. Adams und Whiteman's Datumpresse für Eisenbahnbillete. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 373

LXXXIX. Flachsspinnmaschine von Bazin in Angers. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 374

XC. Jouannin's Maschine zur Herstellung von Netzen zum Fischfang ꝛc. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 276

XCI. Ueber die Ziegelmaschinen auf der letzten Pariser Welt-Ausstellung; von Dr. Emil Teirich. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 378

XCII. Die Walzenpresse zur Saftgewinnung aus Runkelrüben, von Poizot und Druelle. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 385

XCIII. Kohn's Anhydrat-Kochtopf. Mit Abbild. auf Tab. VI. . . . 391

XCIV. Ueber das angebliche Austrocknen der Luft in Räumen, welche durch Centralluftheizungsapparate erwärmt werden, und über das Maaß des Luftwechsels in solchen Localitäten; von Dr. P. Bolley. . . . 392

XCV. Verschiedene neue Volta'sche Combinationen. 398

XCVI. Ueber ein neues Pachytrop; von Anthon Waszmuth, Assistent für Physik am Polytechnicum in Prag. 401

XCVII. Die neuesten Repetir- oder Infanterie-Kanonen Belgiens und Frankreichs. 403

XCVIII. Die neuesten Bestrebungen des Gruson'schen Etablissements, das Durchschießen starker Panzerplatten zu ermöglichen. 406

Seite

XCIX. Verfahren zur Anfertigung gußstählerner Geschützrohre unter starkem Drucke; von Galy-Cazalat 410

C. Ueber körniges Beizen von Gegenständen aus Messingblech; von Dr. C. Stölzel 411

CI. Verfahren zur Bestimmung der Weinsäure und der Aepfelsäure mittelst Eisen, Aluminium, Mangan ꝛc.; von Juette 413

CII. Ueber das Hefenpulver der Nordamerikaner; von Dr. Rudolph Wagner. 416

Miscellen.

Ueber die hydraulische Presse von Desgoffe und Ollivier. S. 417. Taschenuhrenhemmung nach dem Systeme von J. A. Sautter in Ravensburg. 418. Rußlands Telegraphennetz. 418. Ueber Hélouis' Verfahren zur Fabrication des zu Posamentirarbeiten angewendeten unächten Golddrahtes; von Debray. 419. Gußeiserne und Blechöfen mit Wasserglasanstrich. 419. Verwendung des Gaskalkes zu Backsteinen. 420. Analyse einiger Thone von Lengenau im Canton Solothurn (Schweiz); von Dr. Graeger. 420. Ueber den Schmelzpunkt der Fette, von Dr. Th. Wimmel in Hamburg. 421. Young's Verfahren zur theilweisen Umwandlung der aus bituminöser Kohle gewonnenen Schweröle in Leichtöle. 422. Die Mineralöl-Industrie in der preußischen Provinz Sachsen. 422. Für Branntweinbrenner und Spritfabrikanten; von Professor Carl Siemens in Hohenheim. 423.

(Geschlossen den 28. Mai 1868.)

LXXXV.

Ueber den Kravogl'schen Elektromotor und über die Berechnung der Nutzeffecte elektromagnetischer Maschinen im Allgemeinen; von Dr. A. v. Waltenhofen, Professor am Polytechnicum zu Prag.

Im Jahrgang 1867 dieses Journals, Bd. CLXXXIII S. 417, habe ich eine Abhandlung „über eine neue elektromagnetische Maschine und über die Beurtheilung des Nutzeffectes und der Betriebskosten solcher Maschinen im Allgemeinen" veröffentlicht. Der Aufsatz enthält die Ergebnisse der Versuche, welche ich mit dem vom Mechaniker Kravogl in Innsbruck construirten und nach Paris zur Ausstellung gebrachten Elektromotor vorgenommen hatte. Zugleich habe ich in jenem Aufsatze gezeigt, wie man bei der Bestimmung der Nutzeffecte solcher Maschinen überhaupt vorgeht, indem ich dabei das Princip im Auge behielt, welches den wenigen bisher vorliegenden Bestimmungen dieser Art, von welchen ich jene von William Petrie namentlich angeführt habe, zu Grunde gelegt worden ist.

Ich hatte dabei zunächst die Absicht, Solchen, welche nicht Physiker von Fach sind, eine klare Einsicht in die bei den Bestimmungen solcher Nutzeffecte maßgebenden Verhältnisse zu eröffnen und diese Principien und ihre Nützlichkeit bei allen die elektromagnetischen Maschinen betreffenden Fragen in weiteren Kreisen bekannt zu machen, was bis dahin meines Wissens nicht geschehen war, indem die Mittheilungen, welchen wir Aufschlüsse über die bisherigen Leistungen elektromagnetischer Maschinen entnehmen können, nur Zahlenresultate, aber keine allgemeinen Formeln oder Lehrsätze enthalten, so daß nur der Physiker von Fach darüber in's Klare kommen kann, welche Gesetze und Rechnungen zu den mitgetheilten Resultaten geführt haben.

Die vielen beifälligen Urtheile, welche mir über meine Arbeit zugekommen sind, berechtigen mich auch zur Annahme, daß es mir gelungen ist, dem Zwecke, den ich dabei im Auge hatte, zu entsprechen.

Mittlerweile ist der Kravogl'sche Elektromotor, dessen Untersuchung die nächste Veranlassung zu dieser Arbeit war, von Sr. Majestät

für das Wiener Polytechnicum angekauft und daselbst von Hrn. Professor Pierre neuerdings in Bezug auf seine Leistungsfähigkeit untersucht worden, worüber ein kurzer Bericht im akademischen „Anzeiger" vom 26. März d. J. erschienen ist.

In diesem Berichte wird nun — nebst einer speciellen Einwendung, die ich später aufklären werde — im Allgemeinen ein anderes Princip zur Bestimmung der Nutzeffecte elektromagnetischer Maschinen aufgestellt.

Pierre will nämlich bei der Berechnung des theoretischen Effectes nicht, wie ich es gethan habe, den Strom während des Ganges der Maschine, den ich „Arbeitsstrom" nenne, sondern den Strom bei stillstehender Maschine — wir wollen ihn „Ruhestrom" nennen — zu Grunde gelegt wissen, indem er gegen die Berechnungsart nach meiner Formel: [91]

$$a = k\eta \,.\, ns,$$

wobei $k = 0{,}0008784$, s der Arbeitsstrom, n die Anzahl und η die elektromotorische Kraft der Batterie-Elemente ist, die Einwendung erhebt, daß es wegen der Rückwirkung des inducirten Gegenstromes, welche während des Ganges der Maschine stattfindet, unzulässig sey für η den vollen Werth der ursprünglichen elektromotorischen Kraft der Batterie-Elemente beizubehalten. [92]

Diese Einwendung könnte leicht zu allerlei Zweifeln über den richtigen Weg bei Bestimmung der Nutzeffecte und über die Zulässigkeit der bisher gangbaren und von mir auf bestimmte Formeln zurückgeführten Berechnungsart Anlaß geben; es könnten sogar Manche, um dieser Unsicherheit zu entgehen, es in der That vorziehen den Ruhestrom anstatt des Arbeitsstromes bei Bestimmung von Nutzeffecten zu Grunde zu legen und damit die Vortheile aufzugeben, welche — wie ich sogleich zeigen werde — die von mir beibehaltene Berechnungsart gewährt.

Ich habe mir daher die Aufgabe gestellt, in diesem Aufsatze, welcher gewissermaßen ein Supplement meiner ersten Abhandlung über diesen Gegenstand bilden soll, den Nachweis zu liefern, daß das von mir vorgetragene Princip die Nutzeffecte elektromagnetischer Maschinen zu berechnen, nicht nur dasjenige ist, welches die Literatur der in dieser Richtung vorliegenden praktischen Arbeiten für sich hat, sondern auch vom Standpunkte der wissenschaftlichen Theorie betrachtet als vollkommen correct erscheint.

---

91 Siehe meine Eingangs citirte Abhandlung S. 419.

92 Oder, was dasselbe ist, den Werth $e = n\eta$ für die elektromotorische Kraft der Batterie.

Ich werde zeigen, daß man dieses Princip, weil es eben bisher immer als Grundlage gedient hat, nothwendig beibehalten muß, wenn überhaupt neuere Bestimmungen über die Leistungen elektromagnetischer Maschinen mit älteren vergleichbar seyn sollen; während man sich durch Einführung des Ruhestromes bei solchen Berechnungen nicht nur der Erreichung dieses Zweckes begeben, sondern auch eines Verfahrens bedienen würde, welches keinen Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Betriebskosten darbietet und daher für praktische Zwecke schon deßhalb nicht geeignet ist.

Was wir über die bisherigen Leistungen elektromagnetischer Maschinen vorfinden, sind Vergleichungen des bei einem bestimmten Zinkverbrauch erhaltenen Arbeitseffectes mit der Arbeitsgröße, welche demselben Zinkquantum vermöge der seiner Consumtion in der gegebenen Batterie entsprechenden Wärmeentwickelung angemessen wäre. Daß dabei einem und demselben Zinkquantum, je nachdem es in Ketten von verschiedener chemischer Anordnung und elektromotorischer Kraft consumirt wird, ungleiche Effecte entsprechen, hat schon 1842 Jacobi [93] hervorgehoben und dabei das Verhältniß zwischen der Grove'schen und Daniell'schen Kette auf $1^3/_4$ geschätzt. William Petrie [94], nach dessen Bestimmungen elektromotorischer Kräfte jenes Verhältniß sich sehr nahe auf $^5/_3$ stellt, geht von dem Zinkquantum aus, welches per Stunde erforderlich wäre, um durch seine Consumtion in der Daniell'schen Kette die einer Pferdekraft entsprechende Wärmemenge zu entwickeln, und vergleicht damit die wirkliche Zinkconsumtion der elektromagnetischen Maschine per Stunde und Pferdekraft, wobei er zu dem Resultate gelangt, daß die besten elektromagnetischen Maschinen $^1/_{38}$ bis $^1/_{32}$ des theoretischen Effectes liefern. Offenbar auf denselben Principien beruhen die von Joule und Scoresby [95] gegebenen Vergleichungen der Leistungsfähigkeit elektromagnetischer Maschinen, des Dampfes und der Pferde. Doch müssen die sehr günstigen Angaben über die Nutzeffecte der elektromagnetischen Maschinen (über 50 Proc.) auf unzuverlässigen Daten beruhen, da doch wesentlich verbesserte neuere Maschinen, wie z. B. die Stöhrer'sche, weit weniger leisten. Dasselbe Bedenken muß gegen die von Grove [96]

---

93 Ueber den gegenwärtigen Zustand der Versuche mit elektromagnetischen Maschinen, im polytechn. Journal Bd. LXXXV S. 437.

94 Ueber das elektrodynamische Aequivalent und über eine feste Scala der elektromotorischen Kraft in der Galvanometrie.
Ueber die Anwendung der Elektricität und Wärme als bewegende Kräfte. Aus dem Englischen im polytechn. Journal Bd. CXIX S. 424 und 426.

95 Polytechn. Journal Bd. CV S. 153.

96 Polytechn. Journal Bd. XCII S. 136.

in seinem Berichte über die Kosten der elektromagnetischen Triebkraft besprochenen Angaben von Botto erhoben werden, der den Zinkbedarf in der Platinkette per Pferdekraft für 24 Stunden auf 45 Pfd. angibt, während Hunt[97] in seinem Vortrage über die Anwendung des Elektromagnetismus als Triebkraft den angeführten Versuchen, aus welchen sich unter Voraussetzung Grove'scher Ketten ein durchschnittlicher Nutzeffect von nahezu 15 Proc. ergeben würde, keine Angaben über die angewendeten Ketten beifügt.

Da sonach die Mittheilungen William Petrie's offenbar als die verläßlichsten erscheinen, habe ich dieselben bei meiner Beurtheilung der Kravogl'schen Maschine als Basis der Vergleichung mit den bisherigen Leistungen solcher Maschinen benutzt und auch das Princip beibehalten, nach welchem Petrie die Nutzeffecte bestimmt hat. Es ist das oben angeführte Princip der Vergleichung des wirklichen Effectes mit dem mechanischen Aequivalente der durch die Zinkconsumtion in der angewendeten Batterie bedingten Wärmeentwickelung. Daß Petrie den Nutzeffect so aufgefaßt hat, darüber lassen die oben citirten Arbeiten keinen Zweifel, indem er einerseits den von ihm sogenannten „elektrodynamischen Effect" dem Producte der Stromstärke und elektromotorischen Kraft proportional setzt und zu dem Satze gelangt, daß eine Pferdekraft diejenige „theoretische oder absolute Kraft" ist, welche ein elektrischer Strom besitzt, der sich durch stündlichen Verbrauch von 1,56 Pfund Zink in einer Daniell'schen Batterie gebildet hat, und andererseits damit die beobachtete effective Zinkconsumtion per Pferdekraft vergleicht.

Ist dasselbe Princip der Nutzeffectsbestimmung bei den anderen oben citirten Arbeiten über elektromagnetische Maschinen auch nicht überall mit Klarheit ausgesprochen, so entnimmt man doch aus den für die theoretischen Effecte angesetzten Zahlen, daß man von denselben Grundsätzen ausgegangen ist, oder findet wenigstens die mechanische Leistung mit der effectiven Zinkconsumtion verglichen. Wenn ich noch beifüge, daß auch in Marie-Davy's Arbeit:[98] „sur l'emploi de l'électricité comme moteur" offenbar dieselbe Berechnungsart der Nutzeffecte elektromagnetischer Maschinen nachweisbar ist, so kann ich wohl sagen, daß diese Berechnungsart die bisher gangbare gewesen ist, und daß es daher schon aus diesem Gesichtspunkte zweckmäßig ist, sie beizubehalten, wenn man den Maaßstab zur Ver-

97 Polytechn. Journal Bd. CXVIII S. 26.

98 Die Fortschritte der Physik, dargestellt von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin, Jahr 1861.

gleichung neuerer Elektromotoren mit den bekannten Leistungen älterer Maschinen dieser Art nicht will abhanden kommen lassen.

Hält man dieses Princip fest, so läßt sich leicht zeigen, daß es zu denselben Formeln führt, die ich in meiner ersten Abhandlung über diesen Gegenstand auf einem anderen Wege abgeleitet habe, und welche zugleich den Schlüssel zu den älteren auf Grundlage desselben Principes durchgeführten Berechnungen an die Hand geben.

Es ist bereits oben bemerkt worden, daß einer und derselben Zinkconsumtion ungleiche Wärmeentwickelungen und somit auch ungleiche mechanische Effecte entsprechen, je nachdem die Zinkconsumtion in Ketten von verschiedener elektromotorischer Kraft stattfindet. So bedingt z. B. die Consumtion von 1 Kilogramm Zink in der Grove'schen Kette eine Wärmeentwickelung, welche 1287 Kilogramme Wasser um einen Grad zu erwärmen [99] vermag, während dieselbe Zinkconsumtion in der Daniell'schen Kette nur 772 solche Wärmeeinheiten entwickelt. [100] Diese auf verschiedenen Wegen nachgewiesene Thatsache hat ihren Grund vornehmlich in dem Umstande, daß in der Daniell'schen Kette nicht nur Zink consumirt, sondern zugleich auch Kupfer ausgefällt und durch letzteren Vorgang ein Theil der durch die Zinkconsumtion freiwerdenden Wärme wieder gebunden wird.

Es ist hier nicht der Ort auf diesen Gegenstand näher einzugehen; ich will nur daran erinnern, daß im Allgemeinen die der Gewichtseinheit Zink in einer gegebenen Kette entsprechende Wärmeentwickelung durch die Gesammtheit aller in dieser Kette stattfindenden chemischen Processe bestimmt wird. Dasselbe gilt folglich auch von dem der Gewichtseinheit Zink entsprechenden mechanischen Effecte, den man einfach findet, wenn man die besagte, der Gewichtseinheit Zink entsprechende, auf eine gleiche Gewichtseinheit Wasser bezogene Wärmemenge, die wir künftighin immer mit ϑ bezeichnen wollen, mit dem mechanischen Aequivalente der Wärme, welches auf gleiches Gewicht und die Hubhöhe eines Meters bezogen $= 423{,}55$ ist, multiplicirt. Bezeichnet man diese Zahl mit μ, so stellt also $\vartheta\mu$ den der Gewichtseinheit Zink entsprechenden mechanischen Effect vor. Erwägt man endlich, daß die Jacobi'sche Stromeinheit in jeder

---

99 Als Wärmeeinheit dient bekanntlich die zur Erwärmung der Gewichtseinheit Wasser von 0^0 auf 1^0 erforderliche Wärmemenge.

100 Diese Zahlen, oder vielmehr die genaueren 1287,5 und 772,5, beziehen sich auf meine absoluten Messungen der elektromotorischen Kraft der Daniell'schen Kette (polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 204).

Zelle per Secunde 0,0322 Milligramme $= 322 . 10^{-10}$ Kilogramme Zink consumirt und setzt man $322 . 10^{-10} = \zeta$, so stellt das Product $\zeta . \vartheta . \mu$ offenbar den mechanischen Effect in Kilogrammetern vor, welcher der Zinkconsumtion entspricht, die bei der Stromstärke $= 1$ in jeder Zelle per Secunde stattfindet, das heißt, die Anzahl von Kilogrammetern, welche die durch die besagte Zinkconsumtion erzeugte Wärme binnen derselben Zeit einer Secunde verrichten kann. Denkt man sich nun eine Batterie von n Elementen, welche mit der Stromstärke s arbeiten, so wäre die Arbeit a per Secunde offenbar

$$a = ns . \zeta \vartheta \mu.$$

In meiner ersten Abhandlung habe ich für dieselbe Größe die Formel

$$a = ns . k\eta$$

aufgestellt, wobei η die elektromotorische Kraft eines Elementes, nach Jacobi-Siemens'schen Einheiten gemessen, vorstellt.

Um die Richtigkeit der Formel $a = ns . k\eta$ auch nach den soeben entwickelten Principien nachzuweisen, kommt es also darauf an zu zeigen, daß in der That

$$k\eta = \zeta \vartheta \mu$$

ist.

Dieser Beweis ergibt sich einfach aus einem bekannten Satze der mechanischen Theorie der Elektrolyse, welcher lautet:

> „Wenn man die Weber'schen Maaßeinheiten zu Grunde legt, wird die den chemischen Processen in einer geschlossenen Kette für die Stromeinheit binnen der Zeiteinheit entsprechende Arbeit durch dieselbe Zahl ausgedrückt, wie die elektromotorische Kraft.“ [101]

Nennt man daher die elektromotorische Kraft nach Weber'schem Maaße E, beträgt ferner die Masse des consumirten Zinkes für die Weber'sche Stromeinheit per Secunde und Zelle Z Milligramme, bezeichnet man das auf die Hubhöhe eines Millimeters bezogene mechanische Aequivalent der Wärme mit M und die in Millimetern ausgedrückte Acceleration der Schwere mit G, so ist die in obigem Lehrsatze besagte Arbeit offenbar

$$Z . \vartheta . M . G,$$

wobei ϑ die bereits oben angegebene Bedeutung hat und zu berücksichtigen ist, daß die Weber'sche Arbeitseinheit der Hebung der mit der Accelera-

---

[101] Siehe Bosscha: „über die mechanische Theorie der Elektrolyse, in Poggendorff's Annalen Bd. CI S. 517.

tion eines Millimeters gravitirenden Masse eines Milligrammes entspricht. Nach obigem Lehrsatze besteht also die Relation

$$E = Z \,.\, \vartheta \,.\, M \,.\, G.$$

Dabei ist Z aus Versuchen bekannt $= 0{,}0388$, somit $= 1{,}05 \times 1000 \times 1000\,\zeta$; [102] M vermöge der gegebenen Definition $= 423550$, somit $= 1000\,\mu$; G bekanntlich $= 9810$. Aus der Vergleichung der Weber'schen Strom- und Widerstandseinheiten mit den Jacobi-Siemens'schen geht endlich hervor [103]

$$E = \frac{95 \,.\, 10^8}{1{,}05}\,\eta.$$

Substituirt man diese Werthe in obiger Gleichung, so erhält man $\frac{95 \,.\, 10^8}{1{,}05}\,\eta = 1{,}05 \times 1000 \times 1000\,\zeta \,.\, \vartheta \,.\, 1000\,\mu \,.\, 9810$, also

$$\frac{95 \,.\, 10^8}{(1{,}05)^2 \,.\, 981 \,.\, 10^{10}}\,\eta = \zeta \,.\, \vartheta \,.\, \mu.$$

Die Ausführung dieser Rechnungen gibt $0{,}0008784\,\eta = \zeta \,.\, \vartheta \,.\, \mu$, wobei man in der Zahl 0,0008784 den Werth von k in meinen Formeln erkennt, weßhalb in der That

$$k\eta = \zeta\vartheta\mu,$$

was zu beweisen war.

Die mechanische Theorie der Elektrolyse führt daher zu denselben Formeln, die ich in meiner ersten Abhandlung über die Bestimmung der Nutzeffecte elektromagnetischer Maschinen auf einem anderen Wege abgeleitet habe, und behebt die dagegen gemachte Einwendung wegen des in Rechnung zu bringenden Werthes der elektromotorischen Kraft. Der inducirte Gegenstrom compensirt eben nur einen Theil des Ruhestromes, kann aber offenbar auf die Wärmemenge ϑ, welche der Consumtion der Gewichtseinheit Zink entspricht, keinen Einfluß haben. Es bleibt daher das Product $\zeta \,.\, \vartheta \,.\, \mu$, worin ζ und μ selbstverständlich constante Größen sind, unverändert, somit auch das $k\eta = \zeta \,.\, \vartheta \,.\, \mu$ in der Formel

$$a = ns \,.\, k\eta,$$

deren Richtigkeit daher unzweifelhaft nachgewiesen ist. Die Richtigkeit der darauf beruhenden Berechnungsart der Nutzeffecte ergibt sich sofort von selbst.

Die gegen diese Berechnungsart gemachte Einwendung, daß ich bei

---

102 Die Zahl 1,05 ist der Quotient der Weber'schen durch die Jacobi'sche Stromeinheit.

103 Siehe meine oben citirte Abhandlung über die elektromotorischen Kräfte.

Berechnung der theoretischen Effecte die ganze elektromotorische Kraft der Batterie — ohne Rücksicht auf den Gegenstrom des Motors — in Rechnung gebracht habe, beruht gewissermaßen auf einem Mißverständnisse meiner ersten Abhandlung und des darin angewendeten Principes. Es ist nämlich unter dem theoretischen Effecte, wie ich ihn aufgefaßt wissen wollte, und wie er meines Wissens auch bisher bei der Berechnung der Nutzeffecte elektromagnetischer Maschinen stets als Grundlage gedient hat, das mechanische Aequivalent des Arbeitsstromes nicht in dem Sinne zu verstehen, daß dabei die Gesammtheit der im Schließungskreise wirksamen elektromotorischen Kräfte, mit Inbegriff des Motors selbst, in Betracht käme. Dieß würde voraussetzen, daß man die Batterie und den Motor mit seinen inducirten Gegenströmen zusammengenommen als die zum Betriebe dienende Stromquelle, um deren theoretischen Effect es sich handelt, betrachten wollte. In diesem Sinne hätte man es freilich nicht bloß mit der elektromotorischen Kraft der Batterie, sondern mit der Differenz der elektromotorischen Kräfte der Batterie und des Motors zu thun. Diese Auffassung ist aber im Widerspruche, nicht nur mit der bisher üblichen Beurtheilung der Nutzeffecte elektromagnetischer Maschinen, sondern auch mit den Anforderungen, die man an ein Princip stellen muß, welches hauptsächlich den Zweck hat, einen sicheren Maaßstab zur Berechnung der Betriebskosten an die Hand zu geben. Denn, wenn es auch immer möglich wäre, die elektromotorische Kraft des inducirten Gegenstromes durch Vergleichung des Ruhestromes und des Arbeitsstromes zu ermitteln, was jedoch wegen der unbekannten Widerstandsänderungen, die bei der Bewegung des Motors unzweifelhaft eintreten, nicht praktisch ausführbar ist, so würden doch die mit Einrechnung dieser elektromotorischen Kraft berechneten theoretischen Effecte dem in der Batterie stattfindenden Materialverbrauche, der für die Betriebskosten maßgebend ist, nicht proportional seyn. Geht man aber in Anbetracht der durch die Widerstandsänderungen bedingten Schwierigkeiten (welche auch einer Berechnung der theoretischen Effecte nach der Formel [104] $a = ks^2w$ im Wege stehen würden) gar nicht darauf ein, sondern benutzt man, nach Pierre, den Ruhestrom als Basis des theoretischen Effectes, so entspricht der so berechnete theoretische Effect, wie ich bereits angedeutet habe, einem Materialverbrauche, der beim Betriebe der Maschine in der That nicht stattfindet und

[104] Siehe meine erste Abhandlung, polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 419.

überdieß als constant angenommen wird, während der wirklich stattfindende Materialverbrauch nach Maaßgabe der Geschwindigkeit und Belastung der Maschine veränderlich ist und stets durch den Arbeitsstrom angezeigt wird, der sich sonach offenbar als das beste Maaß des theoretischen Effectes und der Betriebskosten darbietet.

Es sind mir auch keine Arbeiten bekannt, bei welchen man den Ruhestrom der Untersuchung der Leistungen elektromagnetischer Maschinen zu Grunde gelegt hätte [105], was aus den bereits angeführten Gründen wohl erklärlich ist, abgesehen von den Schwierigkeiten einer sicheren Messung des Ruhestromes bei den oft allzu großen Unregelmäßigkeiten in den localen Widerständen des Commutators.

Besser als der Ruhestrom würde sich das Arbeitsäquivalent der absoluten Verbrennungswärme des durch den Arbeitsstrom consumirten Zinkquantums, ohne Rücksicht auf die elektromotorische Kraft der Batterie, der Berechnung der Nutzeffecte zu Grunde legen lassen; doch würden, gegenüber den so berechneten Nutzeffecten, Batterie und Motor gewissermaßen als ein Ganzes zu betrachten seyn, weil ja demselben Zinkquantum in verschiedenen Batterien ungleiche Wärmeentwickelungen entsprechen. Uebrigens weicht die absolute Verbrennungswärme des Zinkes (nach Favre und Silbermann 1292) von jener in der Grove'schen Kette (1287) so wenig ab, daß man bei Zugrundelegung der ersteren fast genau zu denselben Zahlen für die Nutzeffecte gelangt, wie bei Anwendung meiner Formeln unter Voraussetzung einer Grove'schen Kette.

Was insbesondere den Kravogl'schen Elektromotor betrifft, für welchen ich in meiner ersten Abhandlung Nutzeffecte von 14 bis 25 Proc. (mit Weglassung der Decimalen unter 0,5) nachgewiesen habe, gelten dieselben ganzen Zahlen auch für die auf Grundlage der absoluten Verbrennungswärme des Zinkes berechneten Nutzeffecte. Es ist von Interesse diese Zahlen, welche also die höchste bis jetzt erreichte Leistung einer elektromagnetischen Maschine auf $\frac{1}{4}$ des theoretischen Effectes herausstellen, mit dem auf die absolute Verbrennungswärme der Kohle bezogenen Nutzeffecte der besten Dampfmaschinen zu vergleichen, wobei ich J. G. Bernoulli's Angaben [106] zu Grunde lege. Nach diesen wäre die Heizkraft

---

105 Die Jacobi'sche Theorie behandelt die theoretische Arbeit (und zwar nur für den Fall des Arbeitsmaximums) mit Rücksicht auf gewisse Constanten des Motors, also nicht unabhängig von der Beschaffenheit desselben und somit auch in einem ganz anderen Sinne.

106 Vademecum des Mechanikers, 7. Auflage S. 341 und 375.

der gewöhnlichen Steinkohle = 6000 und der Kohlenbedarf der besten Hochdruckmaschinen mit Expansion und Condensation = $2^1/_2$ Kilogramme per Pferdekraft und Stunde anzunehmen. Dividirt man nun den theoretischen Effect[107] $2,5 \times 6000 \times 423,55$ durch den wirklichen $75 \times 60 \times 60$, so erhält man 23,53. Die besten Dampfmaschinen liefern also etwa $\frac{1}{24}$ des theoretischen Effectes, etwas mehr als 4 Procent, und würden daher aus diesem Gesichtspunkte betrachtet, den elektromagnetischen Maschinen weit nachstehen. — Ganz anders stellt sich das Verhältniß in ökonomischer Hinsicht. Wie ich in meiner ersten Abhandlung bereits nachgewiesen habe, würden die Kosten einer elektromagnetischen Maschine von 25 Proc. Nutzeffect per Pferdekraft und Stunde mindestens $1^1/_3$ Thaler betragen, wenn nur der Materialverbrauch gerechnet wird, während die gesammten Betriebskosten einer gleichen Dampfkraft für die gleiche Zeit auf weniger als den zwanzigsten Theil davon veranschlagt werden.[108]

Daß es, um günstigere Resultate bezüglich des Kostenpunktes bei den elektromagnetischen Maschinen zu erzielen, nach dem von Kravogl in der Construction der Maschine selbst gemachten Fortschritte, vor Allem auf eine Verbesserung unserer Batterien ankommt, und welche Verhältnisse dabei im Auge zu behalten sind, habe ich bereits in meiner früheren Abhandlung erörtert.

Bezüglich meiner Untersuchung des Kravogl'schen Motors dürften noch einige Daten von Interesse seyn, die ich in jener Abhandlung nicht angeführt habe. Der Widerstand eines (einfachen) Elementes meiner Batterie betrug durchschnittlich 0,3 Siemens-Einheit. Der Widerstand des Motors zeigte sich bei verschiedenen Stellungen des Commutators sehr verschieden; als Durchschnittszahl ergab sich 1,3 Siemens-Einheiten. Wollte man mit Benutzung dieser, wie gesagt, sehr unsicheren Zahlen nach der Formel $a = ks^2w$ die theoretischen Effecte berechnen, so würden sich aus meinen Bestimmungen der Arbeitsleistungen des Apparates Nutzeffecte zwischen nahezu 19 und 48 Proc. ergeben. Uebrigens wäre eine solche Bestimmung der Nutzeffecte um so weniger zulässig, als der Widerstand des in Bewegung begriffenen Apparates sicher ein anderer ist als der des stillstehenden, und überdieß noch mit der Geschwindigkeit

---

[107] Die gewöhnliche Berechnungsart des theoretischen Effectes einer Dampfmaschine beruht bekanntlich auf anderen Grundlagen und stellt den Nutzeffect viel größer heraus. Dieß würde auch schon der Fall seyn, wenn man den Wärmeverlust in der Kesselfeuerung (nach J. G. Bernoulli $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$) von der Heizkraft in Abzug brächte.

[108] Siehe die Angaben im polytechn. Journal Bd. CLVI S. 392 und Bd. CLVII S. 326.

veränderlich; abgesehen davon, daß diese Methode von der bisher gangbaren auch im Principe wesentlich verschieden wäre.

Somit glaube ich nach allen Richtungen nachgewiesen zu haben, daß meine Berechnungsart der Nutzeffecte ganz entschieden die praktischeste und zugleich eine solche ist, gegen deren wissenschaftliche Begründung und Correctheit sich gar nichts einwenden läßt.

Im Eingange seines oben citirten Aufsatzes bemerkt Pierre, daß die in meiner Abhandlung Seite 428 beim Versuche Nr. 9 angegebenen Zahlen nicht richtig seyn können, da die darin angesetzten Versuchsdaten einen Nutzeffect von 27 Proc. statt des angegebenen von 17 Proc. ergeben würden. Hierüber kann ich zur Aufklärung bemerken, daß bei diesem Versuche — wie meine Aufschreibungen ausweisen — die Batterie nicht wie bei den übrigen Versuchen zu 6 Doppelelementen, sondern zu 12 einfachen Elementen combinirt war. Mit Berücksichtigung dieses Umstandes stellen sich die von mir angegebenen Zahlen als richtig heraus, und ist eben nur die bezügliche Anmerkung beim Abschreiben des Manuscriptes weggeblieben.

Ausgehend von dem bekannten Satze, daß der Arbeitsstrom beim Maximum des Nutzeffectes die Hälfte des Ruhestromes ist, versuchte Pierre eine beiläufige Bestimmung des Nutzeffectes, bezogen auf den Ruhestrom. Es ergeben sich dabei Werthe zwischen 5 und $12\frac{1}{2}$ Proc. (Im citirten Aufsatze steht $17\frac{1}{2}$ Proc., was offenbar ein Druckfehler ist.) Diesem Ergebnisse ist die Bemerkung beigefügt, daß die so berechneten Nutzeffecte der Kravogl'schen Maschine immer noch viel bedeutender sind als die, welche an elektromagnetischen Maschinen anderer Construction bisher beobachtet wurden. Da jedoch über die letzteren meines Wissens keine Daten vorliegen, die auch auf Ruhestrom bezogen und somit hier unmittelbar vergleichbar wären, so muß man vielmehr sagen: daß die auf Ruhestrom bezogenen Nutzeffecte der Kravogl'schen Maschine sogar größer sind als die auf Arbeitsstrom bezogenen Nutzeffecte der älteren Elektromotoren, für welche, hätte man sie auch auf Ruhestrom bezogen, selbstverständlich noch viel kleinere Werthe herausgekommen wären.

Die sehr sinnreiche Einrichtung, welche diese große Ueberlegenheit der neuen Maschine bedingt, ist zum Theile schon aus den Pariser Ausstellungsberichten [109] ersichtlich. Eine näher eingehende Erörterung wird

---

[109] Bericht von Militzer, mit schematischer Abbildung der Kravogl'schen elektromagnetischen Kraftmaschine, S. 1 in diesem Bande des polytechn. Journals (erstes Aprilheft 1868). A. d. Red.

Pierre's Abhandlung enthalten, von welcher der mehrfach citirte Aufsatz einen Auszug bildet.

Die dadurch angeregte Discussion wird nicht verfehlen der interessanten Frage wegen Bestimmung der Nutzeffecte einige Aufmerksamkeit zuzuwenden und in weiteren Kreisen ein richtiges Urtheil über Gegenwart und Zukunft des „Elektromagnetismus als Triebkraft" zu verbreiten. — Möge es mir gelungen seyn mit den Abhandlungen, in welchen ich die bisher angewendete Nutzeffects-Berechnung zuerst auf bestimmte Formeln zurückgeführt und nach dem neueren Standpunkte der Wissenschaft beleuchtet, sowie das bisher Geleistete mit den nöthigen Literaturnachweisungen übersichtlich gemacht habe, dazu einen nützlichen Beitrag zu liefern.

Prag, den 30. April 1868.

LXXXVI.

Die viercylindrige Dampfmaschine von W. C. Hicks in New-York.

Beschrieben von Prof. Carl Jenny im officiellen Ausstellungsberichte des k. k. österreichischen Central-Comité's, 6te Lieferung, S. 118.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Diese, aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika stammende Maschine ist jedenfalls als eines der originellsten Objecte der letzten Welt-Ausstellung zu Paris hervorzuheben.

Sie enthält vier einfachwirkende Kolben, wovon jeder in der Art gebildet ist, daß er, mit der entsprechenden Formgebung der Cylinder und ihrer Canäle, seinem Nachbar als Steuerungsschieber dient. Dieser neue Gedanke ist hier durchgehends festzuhalten.

Hicks' Maschine arbeitete ursprünglich bloß mit Volldruck, in letzter Zeit hat der Erfinder aber auch das Princip der Expansion des Dampfes auf seine Maschine angewendet. Es waren beide Arten dieser Maschinen, eine kleine Volldruckmaschine von 6 Pferdekräften und eine größere Expansionsmaschine von 20 Pferdekräften ausgestellt.

Um die Wirkung des Dampfes und dessen Vertheilung in der vollständig ausgebildeten Maschine leichter einsehen und verfolgen zu können, wollen wir zunächst die schematische Darstellung der Maschine, Figur 11 — 15, besprechen.

Es zeigt die Skizze in Fig. 11 einen horizontalen Schnitt durch die Achse der liegend angeordneten vier Dampfcylinder 1, 2, 3, 4, mit den Ein- und Ausströmungsöffnungen des Dampfes e, a, dd^1, e^1, a^1, d^1d; Fig. 12, 13, 14 und 15 zeigen denselben Schnitt mit den in diesen Cylindern befindlichen, einfach wirkenden Kolben 1, 2, 3, 4 sammt ihren Seitenöffnungen f_a, f_e, f^1_e, f^1_a behufs der Steuerung.

In der Mitte zwischen je zwei dieser Cylinder, senkrecht auf deren Achse, liegt die Maschinenwelle mit zwei unter rechten Winkeln gestellten Kurbeln, auf welche die treibende Kraft der Kolben bei der kleinen Maschine mittelst zweier Querrahmen (Quersinusbewegung mit der Schleife), bei der größeren Maschine mittelst vier Bleuelstangen übertragen wird. Die nähere Einrichtung dieser Details hat übrigens auf die zunächst zu besprechende Dampfvertheilung keinen Einfluß; es ist daher nur oberhalb jeder Kolbenstellung die entsprechende Lage der Kurbelstange beigefügt.

In der, in Fig. 12 ersichtlich gemachten Stellung empfängt der Kolben 2 eben frischen Dampf. Dieser zur Wirkung gelangende Dampf tritt durch die Einströmungsöffnung e in den Cylinder 1 und durch die Seitenöffnung f_e des Kolbens 1, welcher damit bei seiner Bewegung über e zu stehen kommt, in diesen Kolben, von wo aus er durch den Dampfcanal dd^1 zwischen den beiden Cylindern 1 und 2 und durch eine ringförmige Austrittsöffnung an das Ende des Cylinders 2 hinter den Kolben 2 gelangt. Vom gegenüberstehenden Kolben 3 zieht der Dampf ab, indem er zunächst durch einen Canal dd^1 zwischen den beiden Cylindern 3 und 4 hindurchgeht und hierauf die Oeffnung f_a des Kolbens 4, einen Canal dieses letzteren und die Oeffnung a des Cylinders 4 passirt.

Von dem Kolben 1 zieht der Dampf ebenfalls ab und zwar durch einen der Canäle dd^1 zwischen den Cylindern 1 und 2, den Kolben 2 und dessen Oeffnung f^1_a, den Cylinder 2 und dessen Oeffnung a^1 passirend.

Was endlich den Kolben 4 anbelangt, so hat derselbe, bei dem angedeuteten Drehungssinne der Kurbel, bereits Dampf empfangen; der zur Wirkung gelangende Dampf tritt hier aus der Oeffnung e^1 durch f^1_e in den Kolben 3, hierauf durch dd^1 zu dem Ende des Cylinders 4.

Bei der Maschine ohne Expansion strömt der Dampf bis zu Ende des Schubes dem Kolben 4 zu. Bei der 20pferdekräftigen Expansionsmaschine wird die weitere Zuströmung des Dampfes nach der Hälfte des Kolbenschubes durch den Dampf empfangenden Kolben selbst unterbrochen, so daß also diese Maschine hier mit einer zweifachen Expansion des

Dampfes arbeitet. Die Einrichtung des Kolbens in diesem Fall ist aus den folgenden Details zu ersehen.

In der in Fig. 13 dargestellten Stellung setzt der Dampf, zunächst wieder den Kolben 2 in's Auge fassend, seine Wirkung auf diesen Kolben fort, indem er weiters durch die Oeffnungen e und f_e beziehungsweise des Cylinders und Kolbens 1 herbeiströmt. Bei der Expansionsmaschine wird dieser Zufluß, wie vorher beim Kolben 4, durch den in Rede stehenden Kolben selbst wieder abgeschnitten und wirkt sofort der Dampf auf der letzten Hälfte des Schubes von 2 durch Expansion.

Aus dem Cylinder 3 entströmt der Dampf durch einen der Canäle dd^1 zwischen den Cylindern 3 und 4, die Seitenöffnung f_a des Kolbens 4 und die Ausströmungsöffnung a des Cylinders 4 passirend.

Der Kolben 1 empfängt eben frischen Dampf durch einen der Canäle dd^1 zwischen den Cylindern 1 und 2, nachdem dieser Dampf den Kolben 2, die Oeffnung e^1 des Cylinders 2 und die Oeffnung f^1_e des Kolbens 2 passirend durchströmte.

Vom Kolben 4 beginnt eben der Dampf, welcher seine Wirkung bereits verrichtet hat, durch einen Canal zwischen den Cylindern 3 und 4 abzuströmen, indem er die Oeffnung f^1_a und a^1 beziehungsweise des Kolbens nnd Cylinders 3 passirt.

In der Stellung Fig. 14 wird vom Kolben 2 der Dampf eben abzuströmen beginnen, der Kolben 3 fängt eben an Dampf zu empfangen, auf den Kolben 1 setzt der Dampf seine Wirkung fort, durch weiteres Herbeiströmen in der bereits besprochenen Weise oder durch weitere Ausdehnung bei der Expansionsmaschine, vor dem Kolben 4 strömt der Dampf weiters ab bis zum Ende seines Schubes.

In der in Fig. 15 angegebenen Stellung strömt von dem Kolben 2 der Dampf weiters ab. Der Kolben 3 empfängt noch weiters Dampf oder dieser letztere beginnt eben seine Expansionswirkung zu verrichten. Von 1 wird Dampf ab-, zu 4 Dampf zugelassen.

Die hier besprochene Dampfvertheilung findet unter der Voraussetzung statt, daß die Bewegung der Maschine in dem Sinne vor sich geht, wie sie in den verzeichneten Kurbelstellungen angedeutet ist.

Will man diese Bewegung in die entgegengesetzte verwandeln, so vertauschen hierbei nur die Oeffnungen

e und a

e^1 und a^1

und in den Kolben die Oeffnungen

f_e und f_a

f^1_e und f^1_a

ihre Rollen und ein ähnliches Schema, wie das vorhergehende, wird die Möglichkeit der richtigen Dampfvertheilung zeigen; denn man sieht leicht ein, daß beim entgegengesetzten Gange der Maschine, z. B. der Kolben 1 in Fig. 12 nicht von rechts nach links, sondern umgekehrt von links nach rechts eilen müßte; es müßte also auch dieser Kolben Dampf empfangen oder bei den Expansionsmaschinen allen Dampf bereits empfangen haben und dieser seine Expansion gerade beginnen. Die Oeffnung f'_e des Kolbens 2 müßte daher in f'_a und ähnlich so umgekehrt für den gleichgehenden Kolben 3 f'_a in f'_e verwandelt erscheinen, um auch den Kolben 4 umgekehrt zu steuern. Diese Verwandlung wird nun bei dieser Hicks'schen Maschine äußerst leicht und einfach bewerkstelligt.

Betrachten wir nunmehr, um die Dampfvertheilung noch deutlicher zu überblicken und auch diesen Wechsel im Bewegungssinne einzusehen, die vollständig ausgebildete Maschine mit allen ihren Details.

Fig. 1 ist ein Verticalschnitt durch die Achse des Cylinders 1 und die Längenansicht, Fig. 2 ein horizontaler Achsenschnitt durch denselben Cylinder und ein Grundriß der Maschine; Fig. 3, 4 und 5 sind verschiedene Querschnitte durch die Cylinder und Kolben 3 und 4 und Theile der Seitenansicht; in Fig. 6 bis 10 ist das Detail der Kolben für die Expansionsmaschine dargestellt. Man sieht hieraus deutlich dessen Federung mit dem Bronzekeil, seine Dampfcanäle mit deren Seitenöffnungen und die Oeffnung O für die Dampfnahme bis zur Absperrung des Dampfes.

Bei den nicht expandirenden Maschinen ist dieser letztere Canal im Kolben unterdrückt. Der vom Kessel herbeigeleitete Dampf tritt durch das Dampfrohr D zunächst in die beiden Schieberkästen K, K. Der darin enthaltene Schieber S, S ist so gestellt, daß der rechte Dampfcanal E für die Dampfzuströmung geöffnet ist, die beiden Nachbarcanäle unterhalb des Schiebers mit dem auf der entgegengesetzten Seite der Maschine liegenden Dampfabzugsrohre Z in Verbindung gebracht sind. Bei der Stellung des Kolbens 1 (entsprechend der Fig. 15 in der schematischen Darstellung) ist der Dampfabzugscanal A für den Cylinder 1 geöffnet, ebenso sieht man durch die angedeuteten Pfeile, wie der Dampf aus dem Nachbarcylinder 2 durch das Innere des Kolbens 1 unterhalb des Schiebers S aus der Maschine abzieht, während frischer Dampf bei der Einströmungsöffnung zur äußersten Rechten durch den Canal 4 zwischen den beiden Cylindern unterhalb ihrer Achse zur Bodenfläche des Kolbens 3, also auch zu dessen Cylinder 3 zur Arbeit gelangt. (Man sehe auf Fig. 5.) Im nächsten Augenblicke schließt der Kolben 3 die Zuströmung selbst ab; es beginnt die Expansionsarbeit des Dampfes unter

diesem Kolben, während aus e^1 durch den Kolben 3 Dampf zum Kolben 4 gelangt.

Eine einfache Verschiebung des Schiebers S, S in der Art, daß der rechte Dampfcanal mit dem mittleren gleichzeitig gedeckt, hingegen die linke Eintrittsöffnung entblößt wird, was vermittelst des Reversirhebels H, der in dem Zapfen des Gelenkes h seinen Stützpunkt hat, leicht bewerkstelligt werden kann, bringt aber jene Vertauschung in den Functionen der Seitenöffnungen der Kolben, wie die Betrachtung des Querschnittes der Cylinder (Fig. 5) zeigt, also auch die Umkehrung des Bewegungssinnes der Maschine hervor.

Es vertauschen thatsächlich durch die besagte Verschiebung des Schiebers S, S die Canäle e und a, sowie e^1 und a^1 ihre Rollen. In der in Betracht stehenden Fig. 5 ist der sichtbare Canal im Schnitt M N, der früher ein Dampfabzugscanal war, nunmehr ein Dampfzuströmungscanal geworden; es gehen also die früheren Oeffnungen a und a^1 in Dampfeinströmungsöffnungen e und e^1 und die früheren Dampfeinführungscanäle e und e^1 in Dampfabzugscanäle a und a^1 über. Der Bewegungssinn erscheint sonach umgekehrt.

Wie aber auch dieser Bewegungssinn eingeleitet werden mag, in jedem Falle werden die Bleuelstangen nur gedrückt öder gestaut und niemals bei der Kraftübertragung gezogen oder gedehnt. Es erscheint daher, bei der bekannten Eigenschaft des Gußeisens, dem Drucke besser zu widerstehen als dem Zuge, ganz zweckmäßig und correct, daß diese Bleuelstangen bei der in Rede stehenden Maschine aus diesem Materiale hergestellt sind. Das theure Material der Bronze ist nur bei den Dichtungskeilen der Kolben (Fig. 6 — 10) und der ebenfalls ganz zweckmäßig in den Rücken des Schiebers frei eingelegten Schraubenmutter zur Aufnahme der Schieberstange verwendet.

Mit welcher Leichtigkeit sowohl die eine als die andere dieser Hicks'schen Maschinen bewegt, in Gang gesetzt und der Bewegungssinn sozusagen augenblicklich gewechselt werden konnte, wird allen aufmerksamen Besuchern dieser Maschine aufgefallen seyn. Auch ist das Gewicht dieser Maschine möglichst gering gehalten. Die kleinere der beiden Maschinen soll nur ungefähr 400 Kilogr. wiegen. Wir bemerken noch, daß die Hicks'sche viercylindrige Maschine in den Vereinigten Staaten von Nordamerika seit 21. Februar 1865, und nach den Mittheilungen, die der Jury gemacht wurden, seit Mai 1866 auch fast in allen europäischen Staaten patentirt ist.

LXXXVII.

Technische Reisenotizen von Max Eyth.

I.

Die Modellsammlung des Patent Office zu Washington.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die amerikanischen Patentgesetze verlangen, daß jede Eingabe um ein Patent von zwei Zeichnungen und einem aus hartem Holz oder Eisen verfertigten Modell der Erfindung begleitet sey. Letzteres soll wo möglich ein „working model," d. h. ein wirklich in Thätigkeit zu setzendes Modell seyn; jedoch soll keine seiner Dimensionen die Länge von zwölf Zoll überschreiten.

Diese kurze, scheinbar unwesentliche Verordnung hat sich in mancher Hinsicht von hohem Werthe erwiesen. Mittelst des Modelles wird nicht nur der Commission, welche über die Ertheilung des Patentes entscheidet, das Verständniß der Sache wesentlich erleichtert, sondern werden auch Zweideutigkeiten und Unklarheiten der Beschreibung und oft auch der Zeichnungen nahezu unmöglich gemacht. Selbst der Erfinder wird genöthigt, sich von der praktischen Möglichkeit seiner Idee vollständiger zu überzeugen, ehe er die Regierung mit seinen eingebildeten Rechten behelligt. Wir suchen deßhalb in amerikanischen Patentberichten umsonst nach dem Perpetuum mobile und anderen Maschinen, welche die Gesetze der Natur über den Haufen werfen, wie sie z. B. in England noch alljährlich in reicher Menge erscheinen.

Andererseits lag in dem erwähnten Gesetz eine schwerlich vorausgesehene Schwierigkeit. In Form von Acten und Folianten lassen sich die Gedanken früherer Zeiten gar bequem ad acta legen; bestehen aber, neben diesen papierenen Schätzen, die Documente des Patentamtes aus etlichen 100,000 Modellen, zwölf Zoll in jeder Richtung messend, und vermehrt sich diese Sammlung mit der Schnelligkeit von einem Viertel-tausend per Woche, so muß es einer bedrängten Verwaltung wohl bange werden, was mit dem scheinbar unversieglichen Ideenflusse einer rastlosen Nation anzufangen sey.

Von den drei Prachtgebäuden der Hauptstadt der Vereinigten Staaten — dem Capitol, dem Schatzamt (Treasury) und dem Patentamt (Patent office) — wird das letztere allgemein als ein würdiges drittes anerkannt. In der Schönheit des Baumaterials, der Reinheit

der Formen, der Größe und majestätischen Einfachheit seiner Proportionen steht es jedoch sicher über seinen reicheren und mehr beachteten Rivalen; es ist das schönste Gebäude auf dieser Seite der Erdkugel.

Seine Lage, auf einem sanften Hügel halbwegs zwischen dem Capitol und dem Schatzamt, ist keine ungünstige, wenn auch der Hügel etwas höher seyn dürfte. Der Grundriß des Baues ist ein Rechteck, 410′ lang, 275′ tief, mit einem entsprechenden Hof von 265′ Länge und 135′ Breite in der Mitte (man s. Fig. 1—3). Von den auf diese Weise gebildeten vier Flügeln bildet der südliche die Hauptfaçade; der westliche und östliche springen um eine Fensterbreite über die beiden anderen vor, und geben ihnen auf diese Weise eine belebtere Front. Jede Seite des Gebäudes jedoch bildet an sich eine fertige Front mit granitenem Treppenaufgang und einem gewaltigen Säulenporticus, aus 16 in einer Doppelreihe gestellten Säulen bestehend.

In verticalem Sinne besteht das Gebäude aus einem hohen, granitenen Unterbau und zwei Stockwerken. Der Unterbau und der erste Stock enthalten Bureaux und Registraturen in Verbindung mit der Thätigkeit des Patentamtes. Die zweite Etage ist ausschließlich der Modellsammlung gewidmet.

Der Styl des Baues ist dorisch und nur im Inneren sind hiervon einige unnöthige Abweichungen zu bemerken, indem dort die einfacheren Formen des römischen Rundbogenstyls angewendet sind. Das südliche Portal ist eine genaue Nachbildung des Porticus am Pantheon zu Rom. Wie bei allen modernen Gebäuden in griechischem Styl konnte auch hier den Fenstern das Störende nicht ganz benommen werden. Doch bleibt der allgemeine Eindruck der prachtvollen Marmorfront, welche nach jeder Seite hin dem Beschauer entgegentritt, ungeschwächt der einer imposanten, ruhigen, einfachen Schönheit.

Wenden wir uns jedoch dem Inneren des zweiten Stockwerkes zu.

Sämmtliche vier Flügel bilden einen durch keine Zwischenwand unterbrochenen fortgesetzten Saal, oder besser vier langgestreckte Hallen, die ohne Trennungswände in rechten Winkeln aneinander stoßen. Sie erhalten ihr Licht vom Hofe sowohl als von der Außenseite des Gebäudes durch 176 Fenster, und die Aufstellung der Modelle ist der Art, daß das Auge stets frei über den Hof hinweg durch die zwei entsprechenden Fenster des entgegengesetzten Flügels in's Freie sieht, daß das Licht somit in ungestörtester Weise den ganzen Raum durchdringt. Drei dieser Säle sind fast ganz gleichförmig eingerichtet; nur der vierte, im südlichen Flügel, welcher als Pracht- und Staatshalle anzusehen ist, macht hiervon eine Ausnahme.

Letzterer ist für Merkwürdigkeiten bezüglich der Geschichte und Geographie, der Politik und Industrie des Landes bestimmt. Architektonisch bildet er eine im pompejanischen Styl gemalte Säulenhalle und ist das einzig Störende im Gebäude. Denn der Farbentopf bleibt die gefährlichste Spielerei der angelsächsischen Race in der neuen, wie in der alten Welt; es ist diesen Augen nichts zu grün.

Von den drei übrigen Hallen, welche fast genau die gleichen Dimensionen haben, unterscheidet sich nur die nördliche von den beiden anderen durch eine doppelte Säulenreihe, welche die Decke stützt. In jenen ist der 70′ breite Raum von einer einfachen Balkendecke überspannt, deren schachbretförmige Structur in leichten Sepiatönen gemalt, angenehm von den weißen Marmorwänden absticht.

Die pompejanische Prachthalle ist der Südsaal. Im West-, Nord- und Ostsaale sind die Glasschränke für die Aufbewahrung der Modelle in fast ganz gleichförmiger und für den Zweck fast musterhafter Weise angeordnet. Allerdings scheint nichts einfacher und leichter zu seyn, und doch geben ähnliche Aufgaben in den meisten Fällen zu allen erdenklichen Mißgriffen Veranlassung, von denen Welt-Ausstellungen gewöhnlich die reichste und lehrreichste Sammlung darbieten. Wir geben deßhalb eine genauere Skizze.

Die Schränke sind sämmtlich 4′ breit und diejenigen, welche auf dem eigentlichen Saalboden stehen, 24′ lang. Ihre eine kürzere Seite schließt sich an die Saalwand in der Mitte zwischen zwei Fenstern an. Sie stehen somit quer in den Saal hinein, welcher, mit zwei Fensterreihen versehen, die gleichartige Aufstellung von zwei langen Reihen solcher Schränke gestattet. Der freie Mittelgang zwischen denselben ist 22′ breit, während die Entfernung der einzelnen Schränke unter sich, der Entfernung der Fenster entsprechend, 12½′ beträgt.

Die Höhe derselben beträgt circa 10′. Ihre obere Decke bildet den Fußboden einer fortlaufenden, Schrank mit Schrank verbindenden Gallerie von 24′ Weite. Dieselbe trägt gewissermaßen als Fortsetzung der unteren Schränke genau dieselbe Anzahl ebenso hoher und ebenso breiter Schränke, welche jedoch nur 20′ lang sind und somit, da sie wie die unteren an der Wand des Gebäudes anstoßen, auf der Gallerie eine Passage um die dem Saal zugekehrte Seite des Schrankes freilassen.

Die beiden auf diese Weise in jedem Saal gebildeten Gallerien hängen an den Saalenden nicht nur unter sich, sondern auch mit den Gallerien der anderen Säle zusammen und sind in jedem mittelst sechs eiserner Treppen von unten zugänglich. Die Höhe der Gallerie vom Fußboden ist der Art, daß sie die Fenster des Saales in ⅔ ihrer Höhe durchschneidet.

Dieß ist ein architektonischer Uebelstand, der jedoch kaum bemerkt wird, da die Gallerie mit dem Gebäude in keiner Weise zusammenhängt und gewissermaßen als organischer Theil der Schränke auftritt.

Die Wände derselben bestehen nach allen drei freistehenden Seiten hin aus Glasthüren. Jeder Schrank enthält 4 Etagen, aus einfachen horizontalen Bretern gebildet. Die Höhe zwischen denselben beträgt 20".

Nur im Nordsaal findet in Folge seiner Säulenreihen eine kleine Abweichung von dieser Anordnung statt. Die Gallerie überragt dort die unteren Schränke um 4', sich auf die Säulen stützend, und die oberen Schränke behalten deßhalb die Länge der unteren. Die Farbe des Holzwerkes, welches auf ein Minimum reducirt ist, ist weiß.

Die Bequemlichkeit, mit der in dieser Weise sämmtliche Gegenstände für Auge und Hand zugänglich sind, die Geräumigkeit und vor Allem die Helle, welche jeden Quadratzoll des colossalen Raumes erfüllt, tragen in der That nicht wenig dazu bei, diese wundervolle Sammlung so anziehend zu machen. Welcher Unterschied zwischen diesen von Ende zu Ende durchsichtigen Glaskästen, gefüllt mit ihren Tausenden von Maschinen, und den unergründlichen Winkeln des Kensington-Museums in London oder selbst den aufgestapelten Spielereien der école centrale in Paris!

Was nun die Quantität betrifft, so haben wir in jedem der unteren Schränke einen Flächeninhalt von 4 . 4' . 24' = 384 Quadratfuß. Die oberen Schränke, mit einer Länge von 20', geben eine Fläche von 4 . 4' . 20' = 320 Quadratfuß. Im Ostsaal befinden sich oben wie unten je 44 Schränke; ebensoviele im Nordsaal. Im Westsaale sind es deren nur 40. Da jedoch die oberen Schränke im Ostsaal so groß als die unteren sind, so haben wir 192 große und 84 kleine Schränke, oder einen Flächeninhalt von 100,608 Quadratfuß. Sämmtliche Schränke sind nun bis zur äußersten Grenze der Möglichkeit gefüllt, so daß in manchen, z. B. im Gebiet der Dampfschieber und ähnlicher vielbehandelter Mechanismen, die Modelle ein verwirrt aufgehäuftes Chaos bilden. Wir sind sicher, hinter der wahren Zahl zurückzubleiben, wenn wir annehmen, daß durchschnittlich 2 Modelle auf dem Quadratfuß stehen; dieß gäbe 201,216 Modelle.

Es ist nicht leicht, sich einen Begriff von dieser Menge zu machen. Würde man diese Modelle in eine Reihe stellen, jedes 3' vom nächsten, so hätte man einen wissenschaftlichen Spaziergang von über 20 geographischen Meilen vor sich, jeder Schritt einen neuen Gedanken bietend. Würde man jedes Modell 3 Minuten lang betrachten, ein Zeitaufwand, der für einen Jacquardstuhl, eine calorische Maschine oder eine complicirte Expansionssteuerung kaum ausreichen dürfte, so sind nach dem hier

eingeführten 8 Stunden-Arbeitsgesetz 4 Jahre nöthig, um sich vom ersten bis zum Ende des dritten Saales durchzuarbeiten.

Der Eindruck, den deßhalb der erste Besuch der Sammlung macht, ist keineswegs ein besonders erfrischender und ermuthigender. Nachdem der erste Schrank mit vielleicht 300 verschiedenen Nähmaschinen mit wahrer Begeisterung betrachtet worden, und die nächsten drei mit eingehendem Interesse und mit dem festen Vorsatz, über dem Neuen das alte Gute nicht zu übersehen, so werden die folgenden zwanzig Schränke bereits in buchstäblichem Sinne cursorisch abgemacht. Dann aber wird der Gang zum Lauf, der Lauf im zweiten Saal zum Sturmschritt, im dritten taumelt der Unglückliche mit schwindelndem Kopf dem Ausgang zu, ohne rechts oder links zu sehen, jeden Augenblick mit Seelenangst befürchtend, von einem speciell interessanten Gegenstand wieder in den dämonischen Zauberkreis dieser aufreibenden metallenen Gedankenwelt gezogen zu werden.

Viel trägt zu dieser verwirrenden Betäubung der ersten Stunden, und selbst manches folgenden Tages, den wir in der Sammlung zubringen, die Art bei, wie dieselbe sachlich geordnet ist — wieder eine der Eigenthümlichkeiten der englischen Race, die sie aus der alten in die neue Welt verschleppt hat, und von der sie hier wie dort nicht los zu werden im Stande ist. Der Sinn des Zusammentragens aus allen Gebieten der Materie und des Geistes ist bekanntlich bei den Engländern in hohem Grade entwickelt; weltbekannt aber ist es, seit der Zeit der allgemeinen Industrie-Ausstellungen, daß kein Engländer im Stande ist, seine Schätze systematisch zu ordnen. Ein confuseres Chaos als eine englische Ausstellung vermag die gesammte Kraft continentaler Ausstellungscommissäre nicht darzustellen. Das brittische und das Kensington-Museum sind wahre Meisterwerke in der Kunst, hinter unendlichem Besitz das Besessene zu verbergen. Wenn auch durch deutschen und französischen Einfluß dieser Charakterzug in Amerika wesentlich gemildert auftritt, so liefert doch das Patentamt der Vereinigten Staaten noch etliche Belege für seine blühende Existenz.

Die Aufgabe war unleugbar eine schwierige; aber die Commission hat sich die Sache etwas leichter gemacht, als wünschenswerth ist. Wo die Sammlung anfängt und wo sie aufhört, ist eine unergründliche Frage. Einzelne Schränke sind gewissen Gruppen zugetheilt. Wie sich diese Gruppen folgen, wie z. B. der Schrank für Patentsärge und andere patentirte Erfindungen im Gebiet von Leichenangelegenheiten zwischen Steinbohrmaschinen auf der einen und Registrirmaschinen für Omnibusse und Theaterthore auf der anderen Seite geräth, wie sich Tabakspfeifen

und Schlittschuhe in einem Schrank vertragen, welche Ideenassociation militärisches Lederwerk auf Crinolinen folgen läßt, sind Geheimnisse, die für immer nur dem Eingeweihten verständlich werden können.

Innerhalb der einzelnen Gruppen sind dann die Modelle ohne weiteres Streben nach sachlicher Ordnung nach der Zeit ihres Einlaufens niedergelegt; eine einfache Regel, die jedoch bei der Mannichfaltigkeit der Details und bei der oft verwirrenden Combination verschiedener Ideen in einem und demselben Patent vielleicht die einzig mögliche ist.

Sämmtliche 80 Schränke im Westsaale sind mit Modellen nicht gewährter Patentforderungen gefüllt, welche dem Erfinder nicht zurückgegeben werden, wenn die Commission sie für aufbewahrenswerth erachtet.

Ein Gang durch den Ost- und Nordsaal, selbst bei der Unmöglichkeit, mehr als den oberflächlichsten Blick auf den Inhalt der einzelnen Schränke zu werfen, bietet des Eigenthümlichen und Interessanten eine förmlich überwältigende Masse. Er gibt uns ein wunderbar plastisches Bild von den Richtungen, in welchen sich vorzüglich die productive Kraft der amerikanischen Technik bewegt und entfaltet, von der merkwürdigen, stetigen Entwickelung gewisser Ideen, die im Laufe der letzten 20 bis 30 Jahre zu einem gewissen Abschluß gelangt sind. Wir nehmen deßhalb keinen Anstand, selbst auf die Gefahr hin den Leser zu ermüden, ihn zu einer Wanderung durch dieses Gefilde aufzufordern, das uns, wie kein anderes, das Keimen und Blühen, das Wachsen und Reifen, wie auch das Absterben und Verdrängtwerden der technischen Gedanken einer halben Welt und eines halben Jahrhunderts in seiner unendlichen Mannichfaltigkeit vor die Augen führt.

Es ist, wie gesagt, unmöglich, in irgend welcher Ecke der drei Säle den Anfang oder das Ende eines logischen Fadens zu finden, der uns sicher durch das Ganze leiten könnte. Es bleibt uns deßhalb nichts übrig, als in die Mitte stürzend am nächsten besten Punkte den Anfang zu machen.

Wir beginnen im östlichen Ende des Nordsaales mit der unteren Reihe rechts und befinden uns in der Mitte einer Classe von Apparaten und Maschinen, deren eigentliche Heimath Amerika ist. Die dringenden Bedürfnisse der amerikanischen Landwirthschaft, deren beschränkte Arbeitskräfte ein so ungeheures Gebiet der Thätigkeit vor sich sehen, und der eigenthümliche Geist des Volkes, der, frei von allem Zunft- und Handwerkssinn, sich keck an die Lösung jeder Aufgabe macht, schuf und ent-

wickelte den landwirthschaftlichen Maschinenbau wie, mit Ausnahme von England, in keinem anderen Lande. 33 von 172 Schränken, oder mehr als $^1/_6$ des Raumes der beiden Säle, mußte diesem Zweige eingeräumt werden.

Die ersten zwei Schränke enthalten Maschinen zur Behandlung der Milch: ein Dutzend verschiedener Formen jener wunderlichen Apparate, der Melkmaschinen, welche auf der letzten Londoner allgemeinen Industrie-Ausstellung zuerst das lächelnde Erstaunen der alten Welt erregten; ferner Butterfässer, Kühlapparate zur Aufbewahrung der Milch und verschiedene Maschinen zur Käsebereitung. Der dritte Schrank, an dem wir eben so rasch vorübergehen, ist der Bienenzucht zugetheilt.

Nun folgen, der systematischen Anordnung wegen unterbrochen von einer anderen Unterabtheilung der Classe, sieben Schränke mit 5—6000 Patenten, die sich auf Pflüge und Maschinen zur Bearbeitung des Bodens beziehen. Der alte einfache flämische Pflug, mit gewaltig breiter scharfer Schar, geradem und später concavem Rüster, ohne Pflugmesser und Vordergestell, gibt in den zwanziger Jahren Veranlassung zu den ersten Patenten. Das Pflugmesser erscheint, der Rüster wird concav, und Stück um Stück wird der hölzerne Pflug ein eiserner, die gußeisernen Theile werden Schmiedeeisen und in neuester Zeit wird das Schmiedeeisen Stahl. Doch noch heute vermissen wir in den amerikanischen Pflügen die eleganten Formen, die scheinbare Leichtigkeit und die große Solidität der englischen Apparate. Curiositäten übergehend, finden wir um das Jahr 55 das in den Prairien unentbehrlich gewordene rotirende Pflugmesser. Hügelpflüge wunderlicher Construction bleiben ohne Bedeutung nnd scheinen nach den 40er Jahren auszusterben. Dagegen tauchen um diese Zeit die „Gangpflüge" auf, Apparate welche von 3—6 Pferden gezogen, zu gleicher Zeit 2—3 Furchen ziehen und die sich in Illinois, Indiana und Missouri in diesem Augenblick einzubürgern anfangen. Eine vielbehandelte Idee neuester Zeit ist die Anwendung der Schraube anstatt des Pfluges, bis jetzt freilich nur eine Idee.

Eine eigenthümliche und sehr entwickelte Art von Apparaten sind die „Cultivatoren", mit welchen der Boden von Welschkorn-, Baumwoll- und Zuckerfeldern während des Wachsens der Saat umgebrochen wird, um das Unkraut niederzuhalten. 2 oder 4 Zinken, an einem gemeinsamen, auf Rädern stehenden Rahmen befestigt, werden durch die Saatreihen gezogen und mittelst Hand oder Fuß gesteuert. Das Steuern der Zinken und das Ausheben derselben aus dem Boden am Ende des Feldes veranlaßte einige sehr sinnreiche Constructionen.

Der letzte dieser Schränke ist mit amerikanischen Dampfpflügen ge-

füllt, von welchen auch nicht einer, mit Ausnahme der natürlich hier vertretenen englischen Patente, von praktischer Bedeutung geworden ist. Alle gehen von dem Gedanken aus, die Maschine als directes Pferd des Pfluges zu behandeln, was das Mißlingen dieser Projecte, abgesehen von allen weiteren Details, erklärt.

Ein Schrank mit Eggen und Rollen bietet nichts wesentlich Interessantes. Der im Durchschnitt leichte Boden Amerika's macht Maschinen zum Zerbrechen und Verkleinern der Scholle weniger nöthig, als dieß in der alten Welt der Fall ist. Ueberhaupt ist die gründliche und rationelle Behandlung des Bodens nicht die Liebhaberei des Amerikaners, welchem Millionen Acker jungfräulichen Landes zu Gebot stehen, wenn die alte Farm nichts mehr taugt.

Es folgen vier Schränke mit einigen tausend Säemaschinen für alle Arten von Samen. Diejenigen für Weizen und Korn unterscheiden sich wenig von den in Europa gebräuchlichen. Im Allgemeinen jedoch ist die Idee, die Körner mittelst eines beweglichen Schiebers aus dem Behälter in die Saatröhren fallen zu lassen, beliebter, als die Schaufelrädchen der europäischen Maschinen, was zu beweisen scheint, daß der amerikanische Landwirth mit seinem Samen weniger sparsam umzugehen braucht als der europäische.

Reicher und eigenthümlicher sind die Säe- und Steckmaschinen für größere Körnersamen, wie Rüben, Welschkorn und Baumwolle. Der die Saatfurche öffnende Pflug, der Apparat welcher die Saat entweder in bestimmten Abständen, oder continuirlich in die Furche wirft, und die nun überall eingeführte eiserne Rolle zum Bedecken sind hier in ihren verschiedenen Formen repräsentirt. Namentlich bot die Baumwolle, mit ihren Wollenfasern um den Kern, Schwierigkeiten, welche eine Reihe von gegenwärtig noch im vollsten Flusse begriffenen Patenten hervorruft.

Die nächsten sieben Schränke enthalten gegen 4000 Patente für Mähmaschinen, eine Erfindung, welche Amerika, obgleich wahrscheinlich mit Unrecht, als sein speciellstes Eigenthum betrachtet. Vielleicht kein anderer Theil der Sammlung bietet ein so vollständiges Bild der stetigen Entwickelung und schließlichen Erreichung des Zieles dar, wie diese sieben Schränke. Während es natürlich erscheint, daß aus einer Idee sich im Lauf der Zeit in divergirendem Sinn eine Reihe neuer Formen und neuer Mittel für einen bestimmten Zweck entwickelt, ist es in Wirklichkeit gewöhnlich umgekehrt. Fast gleichzeitig springen, scheinbar unabhängig von einander und mit einem elektrischen Schlag in den verschiedensten Localitäten, alle nur erdenklichen Möglichkeiten an's Licht. Nach kurzer Zeit verschwindet jedoch eine um die andere der baroken Formen,

welche der erste erzeugende Gedanke geschaffen; die Kreise des Möglichen scheinen mit jedem Jahre enger zu werden, bis sich schließlich die ganze Bewegung in einer oder ein paar bestimmten Formen krystallisirt hat.

So sehen wir hier, gleich beim ersten Auftreten der Idee, Scheren, bewegliche Sicheln, Kreissägen, Bandsägen, Säbel und Schwerter aller Art, bis sich schließlich das einfache, gezahnte Messer, mit rasch hin- und hergehender Bewegung zwischen den schützenden Zinken unter Verdrängung aller anderen Formen einbürgert. In neuester Zeit ist es besonders die Aufgabe, das geschnittene Getreide in Bündeln auf die Seite zu legen, welche die Aufmerksamkeit der Erfinder erregt und noch fortwährend sinnreiche Combinationen von Hebeln, Excentern und Schrauben hervorruft. — Ein Wink für die Zukunft: die neuesten Patente bemühen sich, mit der Erntemaschine eine Dreschmaschine so zu verbinden, daß der Landwirth nur das gedroschene Korn vom Felde heimführt.

Die drei letzten Schränke dieser Reihe enthalten Heugabeln, Pferderechen und Stallutensilien.

Dann folgen in der zweiten unteren Reihe dieses Saales zwei Schränke mit Dreschmaschinen. Die allgemeine Form derselben ist der europäischen ähnlich; die Details jedoch sind wesentlich und im Princip verschieden. Der Schläger ist hier wie dort eine rotirende Trommel. Während jedoch in England das Korn von Stäben parallel mit der Achse der Trommel getroffen wird, ist hier die Trommel mit 2—3″ langen Zinken versehen, welche an ähnlichen Zinken in einem festen Mantel um die Trommel vorüberstreifend, das Korn aus der Aehre pressen. In diesem wie in den meisten anderen Theilen scheint die englische Dreschmaschine vollkommener und besser durchgearbeitet als die amerikanische.

Die drei nächsten Schränke, mit Putzmühlen, Kornsortirmaschinen und Details von Dreschmaschinen gefüllt, bieten des Einzelnen zu viel, um uns damit zu befassen. Die Anwendung von geschüttelten oder rotirenden Sieben und des Ventilators ist der leitende Gedanke in sämmtlichen Apparaten dieser Abtheilung.

Eigenthümlich amerikanisch ist wieder der nun folgende sechste Schrank der Reihe, mit einem halben Tausend verschiedener Maschinen zum Abklauben der Welschkornkolben. Eine gußeiserne Scheibe, mit kleinen abgerundeten Knöpfen, sich rasch drehend, gegen welche der Kolben sanft gedrückt wird, ist die ursprünglichste Form des Apparates. Anstatt dessen finden wir rotirende Kegel und ähnliche Modificationen in Menge.

Das ganze landwirthschaftliche Gebiet schließt mit dem nächsten

Schrank, welcher Stroh- und Futterschneider enthält. Das in England beliebte, an einem Schwungrad befestigte rotirende Messer ist hier selten zu finden, indem die alte guillotinenartige Bewegung desselben beibehalten ist — eine wunderliche Anomalie bei dem überall ersichtlichen Drang der amerikanischen Technik, hin- und hergehende Bewegungen in rotirende zu verwandeln.

Im Allgemeinen macht die ganze Abtheilung den Eindruck, als ob trotz des Massenhaften des Geleisteten die europäische landwirthschaftliche Technik keineswegs hinter der amerikanischen zurückgeblieben sey. Mit Ausnahme von einigen in Folge der Bedürfnisse des Landes besonders entwickelten Apparaten finden wir im Gegentheil die europäischen Maschinen auf richtigere Principien basirt und besser durchdacht. Was hier der angeborene Sinn für Maschinen und das Bedürfniß ihrer Hülfe bei der colossalen Aufgabe der amerikanischen Landwirthschaft hervorrief, schufen dort die gespannteren socialen Verhältnisse, welche jeden Stand zu den äußersten materiellen und geistigen Anstrengungen zwingen. Es ist weniger die concentrirte Art und Weise, als die reiche Massenhaftigkeit, das Arbeiten in's Breite, was dieses Gebiet in Amerika charakterisirt.

Wir haben dasselbe näher betrachtet, um eine Idee von dem Reichthum der ganzen Sammlung zu bekommen.

Die nächsten Schränke führen uns in den Bereich von Apparaten zur Gewinnung und Bearbeitung der Metalle. Zwei Schränke sind dem Gold und Silber gewidmet und enthalten Steinbrechmaschinen, Quarzzermalmer und Amalgamirapparate; lauter Vorrichtungen, die sich mehr durch ihre wuchtigen Dimensionen als sinnreiche Constructionen auszeichnen und häufig die sehr primitiven technischen Kenntnisse californischer Goldgräber verrathen.

Der ganze Rest dieser Reihe — 14 Schränke mit über 7000 Modellen — behandelt die Gewinnung und Bearbeitung des Eisens.

Diese hochinteressante Abtheilung beginnt mit Hohöfen, Puddelöfen, Raffinirösen, Apparaten zur Darstellung von Stahl, von schmiedbarem Gußeisen, von Hartgüssen. Wo rein wissenschaftliche Fragen berührt werden, darf es uns nicht Wunder nehmen, die meisten hier vertretenen Patente aus Europa stammend zu sehen.

Im nächsten Schrank folgen Gießereiapparate, specielle Anordnungen für Röhren- und Radgießereien, Formmaschinen und ähnliche Vorrichtungen. Die letzteren finden merkwürdigerweise bis jetzt keinen Boden auf dieser Seite der Welt, während die allgemeinen Anordnungen der hiesigen Gießereien sehr vollständig sind.

Auch der folgende Schrank, Schmiedehämmer enthaltend, zeigt nichts

wesentlich Eigenthümliches. Wir finden die Schwanz- und Aufwerfhämmer, Feder- und atmosphärische Hämmer und die verschiedenen bekannten Formen der europäischen Dampfhämmer mit unwesentlichen Modificationen in Steuerungen 2c. wieder. Auch die hier eingereihten Walzwerke und Drahtzüge bieten nichts wesentlich Unterscheidendes.

Die folgenden drei Schränke enthalten Maschinen zur Darstellung specieller Schmiedestücke, deren combinirte und complicirte Constructionen jeder Beschreibung ohne Zeichnungen spotten: Maschinen zur Darstellung von Bolzen, Muttern, Holzschrauben, Nägeln, Hufeisen, Schienenverbindungen, Thürangeln u. s. w. Das Princip aller dieser Maschinen ist eine sinnreiche Combination von Hebeln und Excentern, Kämmen und Federn, Walzen, Scheren und Stempeln, die der Reihe nach auf das schweißwarme Eisen wirken und sämmtlich von einer Treibwelle in Bewegung gesetzt werden. Es ist dieß eine Specialität der amerikanischen Techniker, ein Gebiet, in welchem das Erfinden aufhört und der sinnreiche Constructeur seine Thätigkeit beginnt.

Einem Schrank mit Blechwalzen und Blechbiegapparaten folgen zwei mit den eigentlichen Werkzeugmaschinen der Maschinenfabriken: Drehbänke, von denen namentlich solche mit verticaler Spindel sehr entwickelt sind, Bohr- und Stoßmaschinen, Feil- und Fräsmaschinen, letztere häufiger und vollkommener als in Europa, Bieg- und Streckapparate, dann specieller Schraubenschneidmaschinen, Feilenhaumaschinen u. s. w.

In den letzten sechs Schränken finden wir Maschinen zur Darstellung von Feilen, Hämmern, Kreissägen, Federn, Ketten, Löffeln, Messern und Gabeln, Schlüsseln und Schlössern, eisernen Läden und Thüren, Scharnieren und Haken, Hufeisen und Nägeln, Pflugscharen und Rüstern, Drähten, Drahtseilen und Drahtnetzen — für jeden dieser Artikel nicht ein, sondern ein paar Dutzend Maschinen.

Während der Beginn dieser Abtheilung — die Apparate zur Gewinnung und ersten Bearbeitung des Eisens — uns weniger Neues und Eigenthümliches zeigt, weil bei denselben der europäische Einfluß vorherrschender zu seyn scheint, ist bei den letztgenannten Maschinen der Reichthum an Gedanken, die unerschöpfliche Thätigkeit des Amerikaners in den speciellen Zweigen des industriellen Lebens in der That überraschend.

Auf der Gallerie desselben Saales unsere Wanderung fortsetzend, haben wir zunächst zehn Schränke — wobei nie zu vergessen, daß ein Schrank im Durchschnitt 5—600 Modelle repräsentirt — von Apparaten zum Transport auf dem Lande.

Zuerst Details von Karren, Wagen und Droschken, Wagenrädern, Federn, Untergestellen und Aehnlichem. Ferner Schlitten, bei denen

namentlich die hier überall gebräuchlichen Doppelschlitten mit beweglichem Untergestell bemerklich sind. Dann Omnibusse und die in Europa nie gedeihenden, aber hier in voller Blüthe stehenden Pferdeeisenbahnen.

Diesen folgen Eisenbahnwagen-Details — Räder, Achsen, Kuppelungen und Bremsen — in unendlicher Zahl. Auch einige „momentum absorbers" zum plötzlichen Stillhalten der Züge sind zu sehen, welche jedoch vermuthlich nie etwas absorbirten. Sämmtliche Patente beziehen sich natürlich auf das sogen. amerikanische Eisenbahnwagensystem, das einzig hier gebräuchliche.

Ein Schrank bezieht sich ausschließlich auf das Innere der Wagen, Construction der Sitze, Ventilation und Heizung. Vor Allem machen sich hier die sleeping cars bemerklich, welche dem amerikanischen Eisenbahnleben einen so eigenthümlichen Charakter verleihen, und ohne welche das amerikanische Wagensystem mit allen seinen Vortheilen für längere Reisen eine Tortur bleibt.

Es folgen nun Locomotiven. Die oberflächliche Bauart der Schienenwege und die verhältnißmäßig langsame Geschwindigkeit der Züge geben der amerikanischen Locomotive ihren eigenthümlichen Charakter. In der Richtung, in welcher sich in Europa der Locomotivenbau in den letzten 15 Jahren entwickelte, geschah hier nichts. Leicht, einfach und billig ist das Princip der amerikanischen Locomotive, welche für ihre Verhältnisse nahezu vollkommen genannt werden kann. Von neuen Ideen zur Ueberwindung außerordentlicher Steigungen u. s. w. ist nichts zu bemerken. Die Bedingungen, denen die Locomotive hier zu entsprechen hat, sind weniger mannichfaltig. So hat sich, mehr als in Europa, eine bestimmte Normalform eingebürgert, von der es offenbar selbst dem amerikanischen Erfindungsgeiste schwer wird, sich los zu machen.

Vollständig unentwickelt, obgleich reichlich repräsentirt, ist das Gebiet der Straßenlocomotiven. Die noch heute hier auftauchenden Ideen sind in Europa längst überwunden. Bei der Art, wie hier die Eisenbahn als der Vorrenner und Pionier der Civilisation auftritt, hat die Straßenlocomotive keinen Werth. In der alten Welt ist sie zwischen einem außerordentlichen Verkehr auf der Landstraße und der Eisenbahn ein natürliches Mittelglied; hier, wo die Existenz eines neuen Staates damit beginnt, daß einige Compagnien ihre Schienenwege durch die einsamen Prairien legen, kommt sie überall zu spät. Der einzige Fall, in welchem wir das Princip neuerdings angewendet sehen, ist bei großen Dampffeuerspritzen, deren Straßenräder mit der Maschine in Verbindung gesetzt werden.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

LXXXVIII.

Adams und Whiteman's Datumpresse für Eisenbahnbillete.

Nach dem Engineer, October 1867.

Mit Abbildungen auf Tab. VI

Dieser Apparat unterscheidet sich von den bisher gebräuchlichen Datumpressen hauptsächlich dadurch, daß bei demselben die Schwärze nicht auf die Oberfläche des Billetes aufgedruckt, sondern in dasselbe hineingeschlagen wird, so daß der Druck sowohl vertieft als geschwärzt erscheint und nicht mehr weggewischt werden kann.

Fig. 16 ist ein Längenschnitt und Fig. 17 die Vorderansicht des Apparates.

A ist die Bodenplatte, auf welcher die beiden Ständer B, B aufgeschraubt werden. Die Ständer tragen an ihrem oberen Ende mittelst zweier Bolzen f', f' eine Querstange F, welche so mit ersteren verbunden ist, daß man dieselbe um einen der Bolzen f' herumdrehen kann, nachdem man den anderen Bolzen f' zurückgezogen hat. Diese Anordnung hat den Zweck, die an dieser Querstange mittelst des Bolzens C befestigte Typenbüchse D nach oben zu drehen, wenn die in dieser befindlichen Typen erneuert oder ausgewechselt werden müssen. Um den erwähnten Bolzen C, welcher durch die in der Mitte der Stange F befindliche Oeffnung f hindurchgeht und in derselben auf und ab bewegt werden kann, und die mit ihm verbundene Typenbüchse D in der durch die Lage der Typen bedingten Stellung zu erhalten, ist ersterer (C) an einer Seite mit einem Ansatze C^2 (Fig. 18) versehen, der in den Ausschnitt (Fig. 19) einer Platte f^2 (Fig. 18) paßt, welche über die Oeffnung in der Querstange F geschraubt ist. In der erwähnten Oeffnung, die zu diesem Zwecke etwas erweitert ist, befindet sich eine Spiralfeder, welche den Bolzen C in die Höhe zieht. Der an der Typenbüchse D befindliche Stift C^3 (Fig. 16 und 18) ist dazu bestimmt, die Wirkung dieser Spiralfeder zu begrenzen.

K, L (Fig. 20) ist die Billetplatte; sie besteht aus der mit einer Oeffnung zum Durchstecken des Billetes versehenen Metallscheibe K, an welcher rechtwinklich die halbkreisförmig ausgeschnittene Platte L angegossen ist, die mit ihren beiden Ansätzen m und n (Fig. 21) in entsprechenden Nuthen in den beiden Ständern B, B hin- und hergeschoben werden kann.

Mit dem vorderen senkrechten Theile K dieser Billetplatte steht ein

Hebel g, Fig. 16, in Verbindung, welcher durch den Bolzen g^3 mit dem kurzen Ende des um die Achse h' drehbaren Hammerhebels H in Verbindung steht. Mit diesem Hebel H ist der Arm h^3 aus einem Stücke angefertigt. Dieser Arm trägt das kreisrunde Farbpolster J, welches um den Stift b drehbar ist und bei jeder Bewegung des Hebels H durch die an der Bodenplatte befestigte Feder i um einen gewissen Theil seines Umkreises weiter gedreht wird, so daß ein mit Schwärze versehener Theil des Polsters unter die Typen zu stehen kommt. h^4 ist eine Feder, durch welche der Hebel H und die mit ihm verbundenen Theile des Apparates nach dem Drucke in ihre Ruhelage zurückgeschoben werden.

Die Manipulation mit dieser Maschine ist folgende:

Das zu stempelnde Billet wird durch die Oeffnung in die Billetplatte K (Fig. 16) geschoben, und diese dann mit einem kräftigen Stoße nach innen gedrückt. Das Federkissen J wird durch diese Operation der Platte L aus dem Wege gerückt und das Billet unter die Typen geschoben. Der obere Theil h^2 des Hebels H wird durch dieselbe Manipulation gleichzeitig gegen den Kopf des Bolzens C bewegt und erreicht diesen in dem Moment wo das Billet sich unter den Typen befindet. Er wird durch den Stoß gegen die Platte K genöthigt auf die Stange C zu schlagen, welche dadurch mit entsprechender Gewalt nach unten geht und die geschwärzten Typen in das Billet einschlägt. Wenn der Druck gegen die Platte K aufhört, so nehmen die bewegten Theile ihre ursprüngliche Lage wieder ein, das Schwärzkissen schlägt gegen die Typen und bereitet dieselben so für den nächsten Druck vor.

LXXXIX.

Flachsspinnmaschine von Bazin in Angers.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die in Fig. 4 im Aufriß mit dem Streckwerke und in Fig. 5 im Grundriß ohne letzteres dargestellte Flachsspinnmaschine von Bazin in Angers hat folgende Einrichtung. Das Strecken geschieht durch die Walzen E und E', unter denen der Flachs hingeführt wird, und einen mit Nadeln besetzten Tambour I, der den gewöhnlichen beweglichen Hechelapparat ersetzt; hinter diesem Tambour liegt die Walze J, auf welche Druckwalzen I' drücken. Auf der Spinnmaschine, die ein besonderes Gestell besitzt, ist ein Flügel A angeordnet, der durch den Faden

nachgezogen wird; letzterer wird entweder auf eine Spule aufgewickelt, die direct von der Betriebswelle aus betrieben wird, oder auf eine Walze, in welchem letzteren Fall noch ein Gegenflügel a angewendet wird. Die Achse des Flügels a, die hohl ist und sich in dem Lager B dreht, wird durch die conischen Räder, resp. Hyperboloidenräder b und b' von der mit Fest- und Losscheibe versehenen Betriebswelle p in Bewegung gesetzt. Die hohle Achse A' des Flügels A dreht sich dagegen in den kleinen Lagern N und N', die parallel zu einander liegen und mit einander gut verbunden sind. Soll der Faden auf eine Spule aufgewunden werden, so wird der Flügel a entfernt, dafür eine in Fig. 4 punktirt angegebene Spule aufgesteckt, welche durch die Räder b und b' in Umdrehung versetzt wird, und es erhält der Flügel A, indem seine Lager N und N' auf den Stangen G und G' geführt werden, auf folgende Weise eine hin- und hergehende Bewegung. Die auf der Betriebswelle p sitzende endlose Schraube p' setzt durch ein Schraubenrad die Achse c mit der Schraube C in Bewegung, welche letztere mit gekreuzten Gängen versehen ist. Das durch die endlose Schraube betriebene Schraubenrad sitzt lose auf der Achse c, kann aber mit dieser durch einen Muff m gekuppelt werden, der mittelst des um l drehbaren Hebels L eingerückt wird. Der Muff wird in der bestimmten Stellung dadurch festgehalten, daß durch den Hebel L ein Bolzen g in eines von zwei Löchern gesteckt wird, die in dem Träger l angebracht sind. In die Gänge der Schraube C, deren Länge der zu bewickelnden Spule entspricht, greift ein mit dem Flügel A verbundener Ansatz d ein. Auf einem der Stücke, durch welche die Träger N, N' mit einander verbunden sind, sitzt ein Winkelhebel F, dessen oberer Arm gegen die hohle Flügelachse A' anliegt und als Brems wirkt, während der horizontale Arm sein Gegengewicht f' trägt, durch dessen Verstellung der Druck gegen die Achse A' regulirt werden kann.

Soll der Faden nicht auf eine Spule, sondern auf die Walze X aufgewickelt werden, so wendet man beide Flügel A und a an und bringt das auf der Achse c sitzende Schraubenrad außer Eingriff mit der endlosen Schraube V, so daß der Flügel A nicht mehr in hin- und hergehende Bewegung versetzt wird. Der Faden wird durch die hohle Achse A' des Flügels A nach den Ringen z und z' und durch die hohle Achse des Flügels a geführt; auf der Walze X wird der Faden durch irgend einen bekannten Mechanismus aufgewickelt. Die Drehung erhält der Faden in Folge der Geschwindigkeitsdifferenz zwischen den beiden Flügeln A und a; da der Flügel A nur durch den Faden selbst in Bewegung gesetzt wird, so kann seine Umdrehungsgeschwindigkeit dadurch

regulirt werden, daß man den Brems F mehr oder weniger stark gegen seine hohle Achse andrücken läßt. (Deutsche Industriezeitung, 1868, Nr. 17.)

XC.

Jouannin's Maschine zur Herstellung von Netzen zum Fischfang ꝛc.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Zu den sinnreichsten und schönsten Maschinen der letztjährigen Pariser Welt-Ausstellung gehört diese Netzmaschine, auf welcher nach Belieben Netze mit kleineren und größeren Maschen, aus Zwirn oder Spagat, erzeugt werden können. Das gebildete Netz hat ganz das Aussehen der durch Handarbeit erzeugten Fischernetze. Fig. 9 zeigt das Netz, wie es durch diese Maschine hervorgebracht wird, nur sind die entstehenden Knoten aufgelockert gezeichnet, um die Fadenlage erkennbar zu machen. Schon eine flüchtige Betrachtung der Figur läßt erkennen, daß die Netzbildung durch das Zusammenwirken zweier Fadensysteme erfolgt. Die Fäden des ersten Systemes a haben die einfachere Lage, sie bilden bloß Schlingen; die Fäden des zweiten Systemes b umfassen diese Schlingen und gehen durch dieselben hindurch. Die Erzeugung eines solchen Netzes läßt sich zurückführen auf die Erfüllung der Bedingung: die Fäden a des ersten Systemes haben der Reihe nach oder gleichzeitig Schlingen zu bilden, welche durch die durch Verdrehung jedes der Fäden b gebildeten Schlingen gezogen und endlich über die Spulen geworfen werden müssen, von welchen die Fäden b kommen.

Dieser Forderung entsprechend ist vorliegende Maschine gebaut. Die Fäden a sind fast vertical aufgespannt; sie kommen von Spulen, welche die Fäden mit einer gewissen Spannung ablaufen lassen, gehen über Streichbäume und sind einer elastischen Spannung unterworfen, so zwar daß, wenn die Fäden behufs Bildung einer großen Schlinge stark ausgezogen werden, die Anspannung doch rasch und kräftig erfolgt. Die Fäden b sind horizontal ausgespannt und kommen ebenfalls von Spulen, aber von sehr dünnen, scheibenartigen, welche viele Aehnlichkeit haben mit jenen an den Greifer-Nähmaschinen verwendeten.

Die beiden Fadensysteme treffen sich an der vorderen Kante der Leiste l (Fig. 10 — 15) und fallen dann gemeinsam, schon als Netz, über die Walzen w, w^1, w^2 in einen untergestellten Kasten.

Ueber den horizontalen Fäden ist ein hohles eisernes Prisma be-

findlich, welches starke um ihre Achse drehbare Hakennadeln in derselben Anzahl trägt, als Fäden b vorhanden sind.

Wie die Bildung einer Reihe von Knoten (Verschlingungen) erfolgt, dürfte aus dem Nachstehenden klar werden.

Das Prisma dreht sich so, daß die Haken nach abwärts stehen und sinkt; die Haken ergreifen die Fäden b, das Prisma steigt in die Höhe und die Haken heben die Fäden, welche rechts durch die Leiste l, links durch ein zweites, gleichfalls an einer Leiste angebrachtes Hakensystem gehalten werden (Fig. 10). Ist dieß geschehen, so erfolgt eine volle Drehung der Haken, welche Bewegung von einem im Inneren des Prisma angebrachten Mechanismus bedingt ist; hierdurch bilden sich Schlingen (Fig. 11).

Das Prisma dreht sich nun derart, daß die Haken eine horizontale Lage annehmen; es nähert sich dem Fadensystem a (Fig. 12), ergreift die Fäden und zieht ihre Schlingen durch die Schlingen der Fäden b, wobei sich die Haken um ihre Achsen drehen (Fig. 13 und 14).

Das Prisma bewegt sich so weit zurück, zieht also die nun ebenfalls gedrehte Schlinge von a so lange aus, bis es möglich wird, dieselbe über die Spule der Fäden b zu werfen. Hierbei läßt der den Faden b festhaltende Haken denselben fahren (Fig. 14 und 15).

Sobald die Fadenschlinge a über die Spule von b geworfen ist, wirkt der Fadenspannungsmechanismus derart, daß die entstandene Fadenverschlingung sich zum Knoten an der vorderen Kante von l zusammenzieht.

Das hier beschriebene Spiel wiederholt sich nun, jedoch mit dem Unterschiede, daß der Faden b nicht mit a^1, sondern mit a^2, ferner b^2 mit a^3, b^3 mit a^4 u. s. w. verknüpft wird; denn nur hierdurch ist es möglich, einen Zusammenhang unter allen Fäden herzustellen und ein Netz von rhomboidischer Form der Maschen zu bilden. Der erste und letzte Faden des Systemes a ist in Folge dessen auch nur halb so oft verknüpft, als alle anderen (Fig. 9).

Diese Maschine arbeitet sehr gut, wird mit Dampf betrieben, von einer Arbeiterin bedient und liefert bei einer Breite des Netzes von circa $3\frac{1}{2}$ — 4 Fuß und einer Maschenlänge von $1\frac{3}{4}$ Zoll gegen 80 Fuß Länge per Stunde. Die erzeugten Netze sind zum Fischfang, zum Schutz von Gewächsen gegen Vögel ꝛc. verwendbar.

Um die Maschenlänge bedeutender verändern zu können, als dieß eine einzige Maschine zuläßt, baut Jouannin vier der Größe nach verschiedene, von denen jede 1000 Fr. kosten soll. (Kick, Beiträge zur Spinnerei-Mechanik, Wien 1868.)

XCI.

Ueber die Ziegelmaschinen auf der letzten Pariser Welt-Ausstellung; von Dr. Emil Teirich.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, 1868 S. 68.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Ein enormer Verbrauch an künstlichem Baumateriale und der stets wachsende Mangel an menschlicher Arbeitskraft haben der Anwendung von Ziegelmaschinen bereits eine ausgedehnte Verbreitung verschafft, und bald dürfte die Handarbeit durch die der Maschine allenthalben auf diesem Gebiete der Industrie im Wesentlichen ersetzt seyn.

Die Welt-Ausstellung des verflossenen Jahres gab denn auch wirklich ein ziemlich vollständiges Bild des auf dem Felde der Maschinenziegelei bisher Geleisteten.

Sowohl Ziegelmaschinen als deren Producte waren von Frankreich, England, Deutschland, Oesterreich und Amerika ausgestellt worden, und diese Länder sind es auch wirklich, in denen die Ziegelfabrication bisher die bedeutendsten Fortschritte gemacht hat.

Mancher alt bewährten Construction konnte man dort begegnen, manche Verbesserungen haben Zeit und Praxis daran oft vorgenommen, viel ganz Neues war dort zu finden.

Aber auch viel des Alten, Ueberlebten, von der Erfahrung schon mit Entschiedenheit Zurückgewiesenen hat sich wieder eingeschlichen, oft sogar in unveränderter Gestalt, öfter noch in neuem Gewande, in welchem erst bei genauerer Besichtigung die alte Bekanntschaft herauszufinden ist.

In Folgendem seyen deßhalb in gedrängter Kürze nur jene Maschinen und deren Princip besprochen, die wesentlich Neues und Interessantes boten. Wir übergehen daher die schon weit verbreiteten Maschinen von Hertel, Clayton und andere von mehr oder weniger bekannter Construction.

P. Bawden (London W. 49, Norland Square, Natting Hill) stellte eine Maschine auf der Insel Billaucourt aus, deren Thätigkeit am meisten jener des Arbeiters gleich kommt. Auch der verarbeitete Thon besitzt die gleiche Consistenz, wie sie der Schlagtisch verlangt und die hergestellten Steine ähneln völlig den von Hand erzeugten im Ansehen und Gewicht. Sie formt die Ziegel durch Einstreichen des in einem Thonschneider bearbeiteten Rohmateriales in untergestellte Holzmodelle.

Der Umstand, daß die Maschine aber nie in Thätigkeit zu sehen und der Agent Hrn. Bawden's in Paris, nicht in der Lage war, alle wünschenswerthen Aufschlüsse über deren Arbeit zu ertheilen, hinderte, sich ein endgültiges Urtheil über dieselbe zu bilden. Für den Pferdebetrieb auf kleinen Ziegeleien mag sie übrigens ihre Dienste thun.

Unter jenen Maschinen, welche ebenfalls stark feuchten Thon verarbeiten, war neben einer im Princip nicht neuen von Schmerber in Tagolsheim, auch die von Cazenave (Paris, 7 Rue Linné) ausgestellt. Namentlich durch ihren selbstthätigen Abschneidapparat, dem einzigen, der auf den zu Paris befindlichen Ziegelpressen zu sehen war, zog die Maschine von Cazenave die Aufmerksamkeit der Fachleute auf sich.

Aber auch sonst bietet ihre Construction Abweichungen von den im Allgemeinen üblichen. Während meist der aus einem Malaxator tretende Thonstrang direct eine Theilung durch irgend einen Abschneidapparat erfährt, wird er auf der in Rede stehenden Maschine erst durch zwei Walzen ausgestreckt und so auf die erforderliche Ziegeldicke und das Doppelte einer Ziegelbreite gebracht.

Fig. 35 gibt von der allgemeinen Anordnung der Maschine ein schematisches Bild. Das bei A in den Thonschneider eingebrachte und vorher ziemlich stark befeuchtete Rohmaterial erfährt dort eine Mengung und Vorbereitung, die je nach Bedarf durch Zahl und Stellung der aufgeschobenen Schneidmesser zu variiren ist.

Als eine ziemlich homogene Paste verläßt der Thon das durch einen Schieber a verstellbare Mundloch des Thonschneiders und tritt nunmehr zwischen die beiden Walzen B, B, die mit Leder überzogen sind und langsam rotiren. Ihre gegenseitige Stellung in den verschiebbaren Lagern bestimmt die Dicke des gewünschten Steines, während dessen Breite durch zwei eingelegte Seitenbleche c, c normirt werden kann. Gleich nachdem der so geformte Thon die beiden Walzen verläßt, erfährt er durch einen verticalen Stahldraht bei d die erste Theilung in 2 Stränge von je einer Ziegelbreite, die nun auf einem, durch die Rollen e, e bewegten Walzentisch dem automatischen Abschneidapparat zugeführt werden. Die etwas tiefere Lage dieses beweglichen Walzentisches gegenüber des geneigten feststehenden gleich hinter den Walzen, gibt bei f Gelegenheit unter den Thonstrang Bretchen einzuschiebeu, die, wie aus Fig. 35[a] ersichtlich, mit metallenen Nasen versehen sind, und welche genau die gewünschte Ziegellänge besitzen. Indem nun ein Arbeiter fortwährend solche Bretchen, deren jede Maschine circa 16 Stücke braucht, einschiebt, werden diese durch Reibung vom Thonstrange mitgenommen und treffen endlich mit den horizontal in die Schneidtrommel t gespannten Drähten zusammen.

Die Schneidtrommel besteht im Wesentlichen aus zwei 6armigen, auf gemeinsamer Welle in verschiebbaren Lagern ruhenden Gußeisentheilen, welche parallel zur Achse eingespannte Stahldrähte tragen, deren Entfernung von einander einer Ziegellänge entspricht. Klemmschrauben erlauben eine genaue Stellung dieser Drähte, deren Abstand von einander um so größer seyn wird, je weiter man sie gegen das Ende der Arme hin einspannt. Die vorhin erwähnten Bretchen drücken nun im Vorwärtsgehen des Thonstranges auf denjenigen Draht, der die tiefste Stelle eben einnimmt, und versetzen so die Schneidtrommel in Rotation, wodurch der nächst folgende Draht gezwungen wird die Thonmasse zu zertheilen.

Dieses Spiel wiederholt sich, während ein Arbeiter das Abnehmen der fertigen Ziegel vom Walzentische w und später von den Bretchen besorgt, die nun vom Neuen wieder unter den Thonstrang eingeschoben werden. Die Construction der Maschine ist im Ganzen eine einfache und dauerhafte zu nennen, die einzelnen Theile derselben sind leicht zugänglich, und nur der Thonschneider erscheint für die ihm zugemuthete Anstrengung etwas zu schwächlich gebaut; dabei ist dessen Beschickung durch das Kegelräderpaar ober der Oeffnung ein wenig erschwert.

Die Leistungsfähigkeit der Cazenave'schen „Ziegelwalze" ist circa 10000 Steine per Tag von 10 Arbeitsstunden, bei einem Kraftverbrauch von 4 und 5 Pferdestärken und drei Mann Bedienung. Sie erzeugt Vollziegel von beliebigen Dimensionen und einem kaum merklich höheren Gewichte als die von Hand geschlagenen, was von dem bedeutenden Wassergehalt des Thones herrührt, den sie verarbeitet. Eine Bedingung des ungestörten Ganges dieser Maschine ist unstreitig ein sehr reines homogenes Rohmaterial, das namentlich dem automatischen Abschneidapparate wenig Widerstand bietet. Der Preis derselben ist auf 5500 Frcs. angesetzt. Die Maschine wurde sowohl 1862 in London, wo sie in anderer Form unter der Firma Jardin und Cazenave ausgestellt war, als auch im verflossenen Jahre zu Paris prämiirt.

Die Erzeugung von Hohlsteinen auf derselben ist unmöglich. Hierzu hat Cazenave eine besondere Presse construirt, die aber kaum andere schon bestehende Systeme verdrängen dürfte. Wir enthalten uns daher einer eingehenderen Besprechung derselben, und wenden uns nun jenen Maschinen zu, die trockenen, respective erdfeuchten Thon verarbeiten.

Die einfachste und für einen beschränkteren Betrieb gewiß mit Vortheil zu verwendende Maschine für unseren Zweck ist die von F. Durand (Paris, 115 Rue de la pompe), Fig. 36.

Der Thon wird ohne irgend eine weitere Vorbereitung in einen

Fülltrog A gebracht, an dessen unterem Boden ein horizontaler, mit Stahl armirter massiver Piston p sich verschiebt und so in eine Form mit beweglichem Boden b eintritt, die in seiner Längenachse liegt. Der zwischen Piston und Form gefallene Thon wird von jenem in letztere gepreßt, während der Formboden b feststeht. Nach vollendeter Pressung gehen Piston und Boden zusammen in der gleichen Richtung noch ein Stück, gleich der Breite des erzeugten Ziegels, vorwärts und schieben so denselben auf ein Band c ohne Ende, das in demselben Momente eine Bewegung um etwas mehr als die Ziegellänge nach einer auf die Pistonachse senkrechten Richtung erhält. Auf solche Art werden die fertigen Steine nach einem Orte transportirt, an dem ein Arbeiter das Abnehmen und Aufschlichten derselben bequem bewerkstelligen kann.

Der Mechanismus der ganzen Maschine ist höchst einfach. Eine gekröpfte Welle f treibt durch eine Treibstange r direct den Piston an. Zwei Herzscheiben h vermitteln die ruckweise Bewegung des Bodens und die des Bandes ohne Ende. Um Stöße zu vermeiden, sind Kautschukbuffer in die Zugstangen des Bodens eingeschaltet. Die Leistungsfähigkeit der Maschine ist, trotzdem sie nur mit einer einzigen Form stets arbeitet, doch ziemlich bedeutend, wenn auch die Angabe des Erfinders, sie producire per Tag 25000 Steine, nicht erreicht wird. Da die Maschine zum erstenmale auf der Ausstellung erschien, und in die Praxis noch gar nicht eingeführt ist, so liegen bis jetzt nur Versuche, aber noch keine Betriebsresultate vor; schätzungsweise dürften mit ihr bei einem Kraftverbrauche von circa 3 Pferden mehr als 10000 Ziegel herzustellen seyn. Da der Thon ganz ohne Vorbereitung gepreßt wird, so erscheint auch hier möglichst gleichförmiges Rohmaterial als Bedingung zur Erzielung eines guten Productes. Ebenso nothwendig dürfte es seyn, sehr feuchte oder stark bindende Thone von der Verarbeitung auszuschließen.

Der Umstand, daß es mehr oder weniger vom Zufall abhängt, wie viel Thon im Momente des Pressens zwischen Piston und Form fällt, bedingt eine Ungleichheit der Festigkeit so wie des Gewichtes der erzeugten Ziegel, was als Nachtheil dieses Systemes hervorgehoben werden muß. Dagegen spricht Solidität und Einfachheit der ganzen Construction sehr zu Gunsten desselben in solchen Fällen, wo gleichförmige, etwas sandige Thone zur Verarbeitung gelangen. Je schlechter ein Thon bindet, desto schwieriger ist dessen Bewältigung mit dem „Naßpressen," desto günstigere Resultate erhält man dagegen mit jenen Maschinen, die ihn trocken formen.

Der Preis von 5500 Frcs. bei einem Totalgewichte von 2200 Kilogr. dürfte etwas zu hoch gegriffen seyn.

Eine zweite Maschine, die gleichfalls nur trockenen Thon verarbeitet, ist die „Excelsior Brick Press“ (Fig. 37) von Isaac Gregg in Philadelphia. Mit einem bedeutenden Aufwande von Kosten und Mühe hat der Aussteller seine Ziegelpresse in Paris in Thätigkeit gesetzt. Da von Seite der amerikanischen Commission Hrn. Gregg zu wenig Raum im Inneren des Ausstellungsgebäudes zur Verfügung gestellt wurde, errichtete dieser in der Avenue de Suffren auf gemiethetem Grunde ein eigenes Gebäude, Comptoir, o wie Wohnung seines Ingenieurs, und installirte dort nicht nur seine Ziegelmaschine, sondern setzte sie durch eine 15pferdige Balanciermaschine, die ein eigener Kessel bediente, auch wirklich in Bewegung.

Der erdfeuchte Thon passirt vor Allem zwei in der Ebene des Fußbodens liegende Walzen a,a, welche mit ihm in gleicher Geschwindigkeit rotiren und durch ihre Conicität eine Absonderung aller größeren Steinchen und Conglomerate erfolgreich bewirken, die seitlich in einen Raum m fallen, aus dem sie leicht von Zeit zu Zeit entfernt werden können. Ein Paternosterwerk hebt den gequetschten Thon nunmehr auf eine Rinne, welche den Fülltrog A der Maschine einmal rechts, einmal links speist, je nachdem die automatisch bewegte Klappe k den einen oder den anderen Arm der Rinne öffnet oder schließt. Zwei Messerwellen w,w, die in den Wänden des gußeisernen Fülltroges ihre Lagerung finden, mischen in ausgiebiger Weise den eingebrachten Thon und bewirken gleichzeitig die Zertheilung aller Knollen und Brocken.

Eine schwere gußeiserne Walze P übt die eigentliche Füllung und Pressung in die Formen aus, welche sich in der Zahl von je 7 an den beiden Enden eines langen gußeisernen Tisches t,t befinden, der eine hin- und hergehende Bewegung erhält, welche mit der Preßwalze correspondirt, die gleichfalls nach rechts und links abwechselnd, je circa $^3/_4$ Umdrehungen macht.

Die Formen f,f selbst haben einen gut eingepaßten verstärkten Piston zum Boden, der an seiner Verlängerung mit Rollen auf einer Stahlbahn r läuft. Sind 7 Formen gefüllt und nimmt nun der Tisch seine rückgängige Bewegung an, so gleiten die erwähnten Rollen auf der Bahn fort, die bei s ansteigt und deren höchster Punkt durch eine Rolle gebildet wird. Auf solche Weise erhält der Thon in der Form eine zweite Pressung von unten, die zugleich ein Loslösen des fertigen Steines von den Wänden bewirkt, und in dem Augenblicke, wo sämmtliche 7 Pistons oberhalb des Hebels u,u zu stehen kommen, werden sämmtliche Steine gleichzeitig aus der Form gehoben, indem sich derselbe parallel zu sich selbst hebt. Eine Abstreichvorrichtung l,l schiebt die fertigen

Steine auf ein bereit stehendes Bret, das ein Arbeiter nun fortnimmt und durch ein leeres ersetzt; gleichzeitig erfolgt eine schwache Oelung der Pistons durch die fette Walze x, x, die während des Abstreichens über die Formen-böden gleitet.

Während des Entleerens dieser 7 Formen befinden sich die 7 anderen gerade unter dem Fülltroge, wie dieß auf der Zeichnung angedeutet ist.

Die Bewegung des Formentisches wird durch eine Treibstange von der Kurbel der Haupttransmissionswelle eingeleitet, deren Hub ein eingeschalteter Hebel vergrößert. Außer dem Aufgeben des Thones, das wegen der Stellung der Walzen ein sehr bequemes ist, und dem Abnehmen der fertigen Steine, ist an der ganzen Maschine keine Handarbeit zu verrichten. Das ausgestellte Exemplar war von äußerst kräftiger Bauart und in constructiver Hinsicht durch manche Details sehr interessant. Der Antrieb ist durch Riemen vermittelt, die durch Spannrollen angepreßt werden; in die Haupttransmissionswelle ist, um etwaigen Stößen vorzubeugen, eine Frictionskuppelung eingeschaltet; alle Theile der Maschine sind leicht zugänglich, und die der Abnutzung unterworfenen verstählt oder auswechselbar gemacht.

Die Maschine ist nicht nur im Stande Vollziegel zu pressen, sondern kann in gleicher Weise durch Einsetzen anderer Formböden zur Herstellung von Gesimssteinen und endlich solchen Hohlziegeln verwendet werden, die nicht durchgehende Löcher haben, an denen also 5 Seiten völlig glatt und eben sind. Solche Ziegel, Fig. 37[a] sind auf keiner anderen Maschine herzustellen und gewähren den bedeutenden Vortheil, Rohbauten aus Hohlsteinen herstellen zu können ohne zweierlei Ziegelformen anwenden zu müssen.

Dem äußeren Ansehen nach sind die von Gregg's Excelsior Brick Press gelieferten Steine von ausgezeichneter Schönheit. Auch deren Festigkeit, über die freilich nur ein Versuch vorliegt, den wir zu machen Gelegenheit fanden, ist völlig entsprechend und gleicht jener aller anderen guten Backsteine.

Die Leistungsfähigkeit der Maschine von Gregg ist eine sehr bedeutende, bisher von keinem anderen Systeme erreichte. Sie erzeugt bei einem Kraftaufwande von 15 bis 16 Pferdestärken in 10 Arbeitsstunden 35000 Steine und empfiehlt sich hierdurch ganz besonders für große Etablissements.

Noch liegen leider viel zu wenig Versuche vor, ob die Excelsior Brick Press auch andere als leichte, sandige Thone mit Vortheil zu

bewältigen im Stande ist, obwohl sie in Paris mit den schwersten Thonsorten aus der Umgebung arbeitete und sehr schöne Ziegel daraus herstellte. Stark feuchtes Rohmaterial dürfte voraussichtlich für diese Maschine sich am wenigsten eignen. — Vergleicht man die Leistung und aufgewandte Arbeit der beiden zuletzt besprochenen Trockenpressen mit der als vorzüglich anerkannten und ziemlich verbreiteten Naßpresse von Hertel in Niemburg an der Saale, so zeigt sich, da nach des Erfinders eigener Angabe letztere in 10 Arbeitsstunden 12000 Steine zu formen im Stande ist, daß die Excelsior Brick Press von Gregg nur circa $^1/_2$, die von Durand nur $^1/_3$ der Kraft bedarf, welche jene erheischt.

Vergessen darf hierbei freilich nicht werden, daß bei letzterer Maschine jede Vorbereitung des Thones fortgelassen ist.

Faßt man endlich das Ergebniß einer Zusammenstellung und des Vergleiches der verschiedenen Constructionssysteme von Ziegelmaschinen und deren Leistungen zusammen, wozu die Pariser Welt-Ausstellung das beste Material lieferte, so geht daraus hervor:

1) Die Wahl der zur Verarbeitung eines gegebenen Thones bestimmten Maschine hängt lediglich von der Beschaffenheit desselben ab. Es existirt noch keine Ziegelmaschine, die jedes Rohmaterial mit Vortheil verarbeiten kann. Nur directe Versuche hiermit sind stets entscheidend.

2) Die Maschinenziegelei scheint für den Producenten sowie den Käufer die meisten Vortheile zu bieten, wenn sie die Erzeugung von Hohlsteinen in's Auge faßt. In Frankreich, England, Belgien, Schweiz, zum Theil auch in Italien und Deutschland geschieht dieß bereits in ausgedehntestem Maaße.

3) Unter sonst günstigen Umständen ist das Trockenpressen der Ziegel die raschere und billigere Art der Erzeugung. Die Qualität des so hergestellten Productes steht unter obiger Voraussetzung der für die specielle Maschine vortheilhaftesten Verhältnisse jenem nicht nach, das durch Naßpressen erzeugt wurde.

XCII.

Die Walzenpresse zur Saftgewinnung aus Runkelrüben, von Poizot und Druelle.

Nach Armengaud's Génie industriel, Februar 1868, S. 57.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Viele Versuche sind schon gemacht worden, um die bei der Saftgewinnung aus Runkelrüben angewandten hydraulischen Pressen durch continuirlich wirkende Maschinen zu ersetzen, [110] ohne daß jedoch der Zweck erreicht worden wäre. Die Walzenpresse der oben Genannten scheint dagegen nach der befriedigenden Arbeit einer ziemlich großen Anzahl derselben und namentlich nach den Ergebnissen in der den Erfindern gehörigen Zuckerfabrik zu Séraucourt eine bessere Zukunft zu haben.

Eine solche Presse ersetzte im Mittel fünf hydraulische; mit fünf Pferdekräften preßt sie in der Stunde 25 Hektoliter Saft aus 3000 Kilogr. Rüben; dazu genügt ein Arbeiter. Die Vortheile liegen also am Tage.

Das System dieser Presse begreift die Anwendung zweier endloser Tücher, zwischen denen der Brei ausgepreßt wird. Diese empfangen von einem mechanischen Zuführer den Brei, welcher dann allmählich immer stärker und schließlich zwischen zwei großen Walzen comprimirt wird. Dabei ist eine eigenthümliche Einrichtung vorhanden, wodurch die beiden Tücher während der Druckwirkung an den Seiten dicht auf einander geschlossen werden, so daß eine Art fortlaufender Sack gebildet und der Brei am seitlichen Entweichen verhindert wird. Der Preßling bleibt auf dem unteren Tuche liegen und wird durch Schlagleisten davon fortwährend entfernt. Sollen die Tücher gereinigt und gewaschen werden, so wird einfach der Brei abgestellt und statt dessen Wasser zufließen gelassen.

Die charakteristischen Eigenthümlichkeiten dieser Maschinen sind:

1) ununterbrochener und regelmäßiger Zufluß des Breies;
2) continuirliche Bewegung der Tücher;
3) Herstellung eines geschlossenen Sackes durch dieselben;
4) allmähliche durch Hebel regulirte Auspressung des Breies;
5) Begrenzung der Aneinanderstellung der Preßwalzen;

---

110 Man s. die Walzenpresse von Ferroux in diesem Journal Bd. CXXIX S. 89 und die von de Puydt in Bd. CLXXXIII S. 16.

6) Regulirung der seitlichen und der Längs-Spannung der Tücher;
7) Ausschlagen derselben:
8) Auffammlung des durch die Tücher hindurchgepreßten Saftes;
9) Abfuhr der Preßlinge;
10) eigenthümliche Herstellungsweise der Tücher.

Wir lassen nun zunächst die Beschreibung der Maschine folgen, wie sie in der letzten Campagne in Séraucourt im Betriebe gewesen ist, und fügen dann die neueren daran angebrachten Verbesserungen hinzu.

Fig. 22 stellt die Maschine im Längendurchschnitt dar, Fig. 23 in der zum Theil durchschnittenen Ansicht von einem Ende, Fig. 24 im Grundriß. Die Figuren 25, 26 und 27 beziehen sich auf die Einrichtung für die allmähliche Bildung eines geschlossenen Sackes.

Alle Theile der Maschine befinden sich auf dem gemeinschaftlichen Gestelle A. Unter demselben ist eine Vertiefung, in welcher das Tuch zur Aufnahme der Preßlinge fortbewegt wird. Die Maschine ist symmetrisch bezüglich der durch ihre Längenachse gehenden Verticalebene, mit Ausnahme der an einer Seite befindlichen Transmission für die durch die Treibwelle B übertragene Kraft.

Die beiden Preßwalzen C und D empfangen jede eine eigene Drehungsbewegung; sie sind hohl aus Eisenguß hergestellt. Die erste oder obere Walze C kann sich nur um ihre Achse c drehen, deren Zapfen in festen Lagern liegen; die Achse d der zweiten unteren Walze ist beweglich und mit jener durch ein System von Hebeln und Stangen verbunden, welche eine Verschiebung dieser Walze nach der Walze C hin und somit einen im Voraus zu bestimmenden Druck auf letztere auszuüben ermöglichen.

Außerdem liegen drei kleinere horizontale Walzen E, E^1, E^2 auf zwei, die Walze C umfassenden seitlichen Armen F, und zwar immer näher an C, so daß der Brei allmählich weiter ausgepreßt werden kann; sie sind in der Mitte schwach ausgedreht, so daß der Raum zwischen ihnen und der Walze C die Form eines Preßbeutels darstellt (Fig. 25 und 26). Vor der ersten Walze C liegt die Zuführungswalze G und vor dieser die Leitwalze H, während zwei andere H^1 und H^2 zum gleichen Zweck unten und hinten angebracht sind.

Hierdurch werden die beiden endlosen wollenen Tücher M und N bewegt, zwischen welchen der Brei ausgepreßt werden soll. Das Tuch M umgibt die feste Preßwalze C und die Walze H^2, das Tuch N die bewegliche Walze D und die Rollen G, H, H^1. Die Ränder dieser Tücher sind über die Gestelle der Walzen und der Rollen umgeschlagen, so daß sie gut festgehalten werden und zwei sich einander auf der Walze G

nähernde Bahnen bilden, um dann parallel mit einander mit dem empfangenen Brei weiter geführt zu werden.

Der von der Reibe kommende Brei gelangt in den Speisetrichter P, an dessen Fuß sich zwei kleine Walzen Q, Q^1 befinden, deren bewegliche Achsen auf dem Gestelle p ruhen, welches durch zwei Arme p' mit der Maschine verbunden ist. Die Achse der einen dieser Walzen kann der anderen genähert werden, um mehr oder weniger Brei durchgehen zu lassen.

Eine endlose Schnur L läuft an jeder Seite der Maschine über gekehlte Rollen und zuerst über die Walze G, dann zwischen E, E', E^2 und C, sowie zwischen C und D hindurch. Alle diese Walzen sind hierfür an den Seiten passend ausgekehlt. Diese Schnur trägt das Tuch N von der Walze G bis zur Berührung von C und D und hebt es dabei an den Rändern in die Höhe, so daß der Brei einstweilen darauf festgehalten wird. Dann aber, wenn die Tücher sich nähern, bildet die Schnur an jeder Seite eine Art Wulst, welcher in die Kehle der Walzen hineingedrückt wird und so den Rand der beiden Tücher dicht aufeinander schließt. Es entsteht also nach und nach ein wahrer Sack, was für die Arbeit der Maschine von wesentlichem Erfolge ist.

Aus Fig. 25, 26 und 27, worin die verticalen Dimensionen etwas vergrößert sind, wird man dieß deutlich erkennen.

Der Saft fließt durch das Rohr i aus der Kupferschale I aus und in die zur Weiterbeförderung dienenden Leitungen.

Der Preßling verbleibt fast ganz auf dem unteren Tuche N, und wird durch die sich drehenden Flügel J, J' davon gelöst, fällt auf das endlose Tuch K und wird durch dieses weggeführt.

Die mechanischen Vorrichtungen für die Regulirung des richtigen Ganges der einzelnen Theile sind folgende:

Die beiden Preßwalzen werden einander durch zwei Zugstangen R genähert, deren eine an der festen Welle c der Walze C, die andere an der beweglichen d der Walze D befestigt ist. Die beiden Gabeln dieser Stangen, welche in einer Ebene liegen, sind durch den belasteten Hebel S mit einander verbunden.

Dieser Hebel geht durch die Gabeln hindurch und ist damit in den Punkten r und r (Fig. 24) verbunden, deren erster den Drehungspunkt und deren letzterer den Stützpunkt des Hebels bildet, während die Kraft an dem Aufhängepunkt des Gewichtes angreift.

An jeder Seite werden die Hebel durch die Riemen s (Fig. 22) getragen, welche um die durch Sperrräder gehaltene Welle s^1 geschlungen

sind. Man kann hierdurch den Druck aufheben, wenn die Tücher gelöst werden sollen, und braucht dazu nur die Welle s^1 zu drehen.

Das Spiel dieses gegliederten Hebelsystemes ist leicht verständlich. Um nun aber den Druck und den Zwischenraum zwischen den Walzen zu begrenzen — da sonst das Tuch zerquetscht werden würde — ist ein kugelförmiger Buffer vorhanden, welcher durch eine Lagerbüchse mit der Achse d verbunden ist, und dessen runder Kopf in der Richtung c, d gegen eine runde Höhlung in dem Gestelle der Maschine stößt, wie man dieß in Fig. 22 durch punktirte Linien angedeutet sieht. Man regulirt durch eine Stellschraube im voraus die Entfernung des Buffers von der Lagerbüchse und mithin die äußerste Grenze des Zwischenraumes zwischen den beiden Walzen, und zwar etwa gleich der Dicke der beiden Tücher.

Die allmähliche durch die Walzen E, E^1, E^2 bewirkte Auspressung regulirt man durch Heben der hakenförmigen Träger der Arme F. Die Vereinigung der drei Walzen, deren Träger um die Achse f oscilliren, hat also eine gewisse Nachgiebigkeit, so daß der Brei gleich anfangs nicht zu sehr angegriffen wird.

Um die Längenausdehnung der Tücher zu reguliren, braucht man nur mittelst der in der Zeichnung angegebenen Schraubenräder die Lager der Leitungswalzen H, H' zu verrücken, welche sich in Coulissen des Gestelles verschieben lassen. Die Ausdehnung nach der Breite wird am besten durch bewegliche Ringe regulirt, welche an den Enden der Walzen angebracht sind, und in deren Kehlen die Haltschnüre L, wie weiter unten dargelegt werden soll, eingreifen.

Die Spannung dieser Schnüre wird durch Verstellung der einen Spannrolle l mittelst des Hebels u regulirt, welcher durch das Rad u^1 gedreht wird. Die Schnüre können aus irgend einem dehnbaren oder geschmeidigen Stoffe, wie aus Kautschuk oder dergleichen bestehen; ebenso werden die Kehlen oder Ruthen der Walzen, worin die Schnur liegt, mit einem Futter aus einer derartigen Substanz versehen.

Die Speisung der Maschine regulirt man durch die mittelst des Kniehebels v^1 und des Rädchens v bewirkte Einstellung der Vertheilungswalze Q.

Die Bewegung empfängt die Maschine durch die Riemenscheibe B, deren Welle das Getriebe x trägt. Dieses greift direct in das Zahnrad X der Walze C und durch das Mittelrad X^1 auch in das Rad x^1 der Walze D ein. Auf die Walzen des Fülltrichters wird die Bewegung durch zwei Gelenkketten y (Fig. 23) übertragen.

Endlich erhalten die beiden Schlagleisten J und J' ihre Bewegung durch Riemen von den Rollen Y, welche direct vom Motor bewegt wer-

den können; die Achsen dieser Rollen liegen dann auf an das Gestell angegossenen Lagen.

Diese Maschine hat schon sehr gute Resultate ergeben, allein die Erfinder haben sie noch mehr verbessern und fehlerlos machen wollen. Die bei zahlreichen Versuchen erworbenen Erfahrungen haben sie dazu in den Stand gesetzt, so daß namentlich das Gewebe der endlosen Tücher und die Dichtung dieser letzteren auf einander wesentlich verbessert werden konnte.

Das Gewebe des Tuches ist jetzt so eingerichtet, daß es an den Stellen der größeren Inanspruchnahme auch stärker ist. Die Kettenfäden werden nämlich an den Seiten dichter aneinander gelegt und an den miteinander zu verbindenden Enden ebenfalls wieder einwärts umgelegt. Die Stellen, wo das Tuch den stärksten Druck erleidet, d. h. wo es in die Vertiefungen der Walzen eingepreßt wird, so wie da, wo die beiden Enden verbunden sind, werden auf diese Weise so verstärkt, daß der Verschleiß sehr vermindert erscheint.

Außerdem müssen die Fäden, woraus das Tuch gewebt ist, wenig gedreht und selbst aus einfach vereinigten Fäden gebildet seyn, damit sie sich leicht unter dem Druck der dicken Walzen platt drücken und auch den Saft gut durchlassen.

Da indessen auch die so hergestellten Tücher an den Rändern bald schadhaft und unbrauchbar werden, so sind noch folgende, die Seitendichtung betreffende Verbesserungen getroffen worden.

Zunächst sind (Fig. 28) an jedem Ende der Walze C zwei Ringe oder Scheiben a von Kupfer oder Bronze mittelst der vier Schrauben b angesetzt. Jeder Ring ist nach innen eingeschnitten und dieser Einschnitt bildet mit demjenigen der Walze die ringförmige Vertiefung für die die Seitendichtung hervorbringende Schnur. In diese Vertiefung ist ein lederner oder sonst weicher Ring d eingelegt, der selbst wieder eine kreisförmige Kehle an seinem Umfange hat, so daß die Schnur einen wirklich hermetischen Schluß hervorbringen kann. Das Tuch kommt hier also mit dem Gußeisen in keine unmittelbare Berührung, und leidet daher weniger von den Unebenheiten, welche der säuerliche Saft darauf hervorbringt.

Eine weitere Verbesserung bezweckt das Emporheben des oberen Tuches vor dessen Aufrollen auf die obere Preßwalze, so daß es von derselben leichter mitgenommen wird.

Hierzu befinden sich an jeder Seite der Maschine zwei von den Armen r getragene und auf den Spindeln q laufende Rollen p^2, welche

das Tuch M kurz vor seiner Berührung mit der Walze C heben und zu seiner regelmäßigen Umfassung dieser letzteren vorbereiten.

Endlich sind auch noch die runden, sich in die Vertiefungen der Walzen einlegenden Schnüre durch besondere Ketten aus metallenen mit Lederriemen überzogenen Gliedern ersetzt worden. Diese Ketten machen die Kehle in der oberen Walze entbehrlich, und da somit das Tuch nicht mehr in eine solche hineingedrückt zu werden braucht, so wird die Abnutzung desselben vermindert, während zugleich ein dichterer Schluß hervorgebracht wird.

Fig. 29, 30 und 31 stellen diese Kette von der Seite, von oben und von vorn dar; Fig. 32 zeigt ihre Anwendung auf die Preßwalzen. Die Erfinder wählten hierzu die geschlossene Gelenkkette, welche stärker und widerstandsfähiger als die Bandkette ist. Die äußeren oder geraden Kettenringe, welche aus 5 Gliedern a und die inneren oder ungeraden, welche aus 4 Gliedern b bestehen, sind wie gewöhnlich durch spindelförmige Bolzen c verbunden. Der lederne Riemen d ist an die Kette mit Messingdrähten g befestigt, welche durch quer in dem Riemen zwischen den äußeren Ringen eingestochene Löcher hindurchgehen. Sie sind dann über die bei h hierzu eingeschnittenen Glieder umgebogen. Auf diese Weise wird ein vollkommen fester Ueberzug der Kette hergestellt, welche nun an die Stelle der seitlichen Schnüre tritt.

Nur die untere Walze hat eine Kehle zur Aufnahme der überzogenen Kette, während dieselbe sich an die obere Walze bloß anlegt, die Tücher hier im rechten Winkel emporhebt und dicht auf einander preßt. Man erreicht hierdurch, wie erwähnt, besseren Schluß und größeren Schutz gegen die Abnutzung der Tücher.

Schließlich sey noch bemerkt, daß die Tücher, welche früher ganz aus Wolle bestanden, jetzt aus zwei verschiedenen Stoffen gewebt werden, indem man für die Kette Jute und für den Einschuß Wolle anwendet. Dieß, sowie die oben angegebene Verschiedenheit in der Stärke hat alle Anforderungen in Bezug auf Widerstandsfähigkeit und Dauerhaftigkeit der Tücher erfüllt.

Alle diese Verbesserungen machen aus der beschriebenen Presse eine einfache und rationelle Maschine, welche bestimmt scheint, nicht nur der Zuckerfabrication, sondern auch manchen anderen Zweigen der Technik wesentliche Dienste zu leisten.

Nachtrag. Nach den mir zugekommenen authentischen Mittheilungen über die oben beschriebene Walzenpresse von Poizot u. Druelle in Séraucourt, stellt sich deren Herstellungspreis, abgesehen von der den Erfindern zu zahlenden Prämie, auf 5000 Francs. Sie verarbeitet,

nach den vorliegenden Daten über ihre praktische Benutzung, in zwei französischen Fabriken während der gegenwärtigen Campagne etwa 800 Cent. Rüben in 24 Stnd. und gibt etwa 25 Proc. Preßrückstände, eine Zahl, welche durch die neuesten Verbesserungen auf 22 Proc. sicher herabgebracht werden soll.

Die Abnutzung an Tüchern wird auf 1 Franc (8 Sgr.) für jeden Sack (Hektoliter) Zucker angegeben. Neuerdings sind jedoch die Walzen mit einem elastischen Ueberzug versehen worden, wodurch diese Abnutzung auf 75 Centimes (6 Sgr.) reducirt wird.

C. Stammer.

XCIII.

Kohn's Anhydrat-Kochtopf.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Der sogenannte Anhydrat-Kochtopf von E. Kohn in Berlin unterscheidet sich von anderen Kochapparaten dadurch, daß in demselben die Speisen ohne Wasserzusatz zubereitet werden können, wodurch namentlich das Fleisch einen hohen Grad von Nährkraft und Wohlgeschmack erlangt. — Die Einrichtung ist folgende:

In das Gefäß A, Fig. 33, welches vermöge eines Ringes b in in einen gewöhnlichen Kochherd eingelassen werden kann, wird das Gefäß B eingesetzt, in welches man das zu kochende Fleisch auf den Rost r legt. Dieses Gefäß wird mit einem aus doppelten Wänden bestehenden Deckel C verschlossen, und hat eine Röhre a, die in einen entsprechenden Ansatz von C genau paßt. Füllt man A mit Wasser und erhitzt es zum Sieden, so wird der Dampf durch a in den Deckel C gehen, das Fleisch in B also von einer gleichmäßigen Temperatur von 100° C. umgeben seyn, ohne selbst mit Dampf oder Wasser in Berührung zu kommen. Obgleich Alles ziemlich gut schließt, so ist doch selbst bei heftigem Kochen eine Explosion nicht zu befürchten, da bei n, wo B und A zusammenstoßen, hinreichend Zwischenraum für das Entweichen eines Ueberschusses von Dampf ist. — Will man neben dem Fleisch auch Gemüse kochen, so schaltet man zwischen B und C noch das Gefäß D, Fig. 34, ein, auf das der Deckel kommt. Dieses hat demgemäß einen in a passenden Röhrenansatz e, den das Blech oder Sieb d vor dem Hineinfallen von Speisen sichert. Eine Querscheidewand macht das gleichzeitige Kochen zweier Gemüse möglich.

Der Vortheil dieses auf der letzten Welt-Ausstellung zu Paris mit der goldenen Medaille bedachten Apparates besteht außer in der Erzeugung möglichst nahrhaften Fleisches mit überaus wohlschmeckender Sauce (angestellte Versuche ergaben ein sehr befriedigendes Resultat), auch darin, daß er keiner Beaufsichtigung bedarf, indem man vor dem Ueberlaufen des Wassers und Anbrennen der Speisen völlig sicher ist; auch genügt ein Minimum von Wärme, um das einmal begonnene Kochen fortzusetzen. Als Kochzeit wird angegeben: für 10 Pfd. Rindfleisch $3\frac{1}{2}$ Stunden, für eine Gans 2 Stunden, für eine 10pfündige Hammelskeule 3 Stunden 2c. — Wer mit dem Topfe das Fleisch auf gewöhnliche Art, d. h. mit Brühe, gekocht haben will, darf nur entsprechend viel Wasser mit in das Gefäß B geben; daß der Wohlgeschmack des Fleisches dadurch beeinträchtigt wird, bedarf wohl nicht erst der Erwähnung.

Der Preis dieser Kochtöpfe beträgt bei einem Inhalte von

1 Quart	3 Thaler.	6 Quart	$7\frac{1}{2}$ Thaler.
2 „	4 „	8 „	9 „
3 „	5 „	10 „	10 „
4 „	6 „	12 „	11 „

(Bayerische Gewerbezeitung, 1868, Nr. 8.)

XCIV.

Ueber das angebliche Austrocknen der Luft in Räumen, welche durch Centralluftheizungsapparate erwärmt werden, und über das Maaß des Luftwechsels in solchen Localitäten; von Dr. P. Bolley.

Aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1868, Bd. XIII S. 71.

Es kommt selten vor, daß man von sogenannten Luftheizungen sprechen hört, ohne daß man gleichzeitig den Vorwurf vernimmt, der Aufenthalt in auf diese Art gewärmten Räumen sey ungesund, weil die Luft zu trocken werde. Kann man von vornherein diesen Tadel als in der Natur der Einrichtung nicht begründet zurückweisen und als ein Mißverständniß qualificiren, so lohnt es sich immerhin der Mühe einerseits nachzuforschen, wie diese Meinung sich gebildet und verbreitet hat, und andererseits experimentell darzuthun, daß ihr eine positive Grundlage ganz fehlt. Bei der Untersuchung der Frage, welches Heizungs-

syſtem in der zu erbauenden Gebäranſtalt in Zürich zu adoptiren ſey, tauchten ähnliche Bedenken auf und gaben der Direction der öffentlichen Arbeiten Veranlaſſung, eine genaue, die immer wiederkehrenden Zweifel abſchneidende Unterſuchung anzuordnen, mit welcher der Unterzeichnete beauftragt wurde. Es finden ſich in Zürich und in deſſen Nähe mehrere ganz neue Luftheizungen nach dem Syſtem „Staib-Weibel“ in Genf, deren Solidität und Leiſtungsfähigkeit hinſichtlich des Materialverbrauches und der gleichartigen und genüglichen Wärmevertheilung wir bei früheren Gelegenheiten erprobt gefunden haben, und über deren Erfüllung des Nebendienſtes der Ventilation wir unten am Schluß eine Notiz bringen werden. Dieſe Heizungen ſind im früheren Kloſter Rheinau, welches zu einer Geiſteskrankenbewahranſtalt umgewandelt wurde, und im neuen Leſemuſeum in Zürich.

Es muß voraus bemerkt werden, daß zu den Feuchtigkeitsbeſtimmungen die Brunner'ſche (directe) Methode gewählt wurde, als diejenige, welche für die vorliegende Aufgabe allein hinlängliche Genauigkeit zu bieten ſchien. Daß bedeutende Abweichungen der berechneten Waſſerdampfmengen aus den Beobachtungen am Auguſt'ſchen Pſychrometer und der directen Beſtimmungen möglich ſind, iſt eine bekannte Thatſache, ebenſo daß dieſe Abweichungen theils von der Variabilität der Conſtanten, je nachdem man in großen oder kleinen Zimmern oder im Freien beobachtet, herrühren, theils von den Inſtrumenten ſelbſt, indem die befeuchteten Thermometer verſchiedener, gleichzeitig functionirender Pſychrometer oft ganz verſchiedenen Stand haben, iſt von Regnault, Kämtz und Anderen feſtgeſtellt.

Aber um die Gelegenheit zu Vergleichungen zwiſchen dem Pſychrometer und den directen Beſtimmungen zu benutzen, wurde gleichzeitig das Pſychrometer beobachtet. Die Uebereinſtimmung der beiden Reſultate war jedoch ſehr gering.

Nach der abgekürzten Auguſt'ſchen Formel:

$$e = e' - 0{,}00128\ (t-t')\ b,$$

worin e die geſuchte Tenſion des Waſſerdampfes,

e' die Tenſion des Waſſerdampfes, welche der Temperatur des naſſen Thermometers entſpricht,

t die Temperatur des trockenen Thermometers,

t' die Temperatur des feuchten Thermometers,

b der Barometerſtand in Millimetern,

0,00128 die Conſtante für kleinere Zimmer iſt

und Umrechnung der hierdurch gefundenen Tensionen in Millimetern, in Gewichtstheile (Gramme) nach der Guyot'schen Formel:

$$\sigma = \frac{0{,}6221 \,.\, 0{,}0017 \,.\, e}{1 + yt},$$

worin e die Tension des Wasserdampfes der untersuchten Luft von t Temperatur,

y = 0,003664 der Ausdehnung efficient für 1° C.,

t = Lufttemperatur ist,

wurde σ (das Gewicht Wasserdampf in der Volumeinheit Luft) nur einmal in erträglicher Uebereinstimmung mit der directen Beobachtung gefunden, nämlich 7,07 Proc. und 7,57 Proc. Bei allen übrigen Beobachtungen ergaben sich größere Abweichungen, so daß ich mich darauf beschränke, die zuverlässigen, directen Wägungen anzugeben.

Der Aspirator faßte bei 0° und 760 Millimeter Barometerstand 34,590 Kubikcentimeter feuchte Luft. Die Berechnung auf trockene Luft wurde ausgeführt nach der Formel:

$$V_0 = \frac{V \,.\, 273\,(B - f)}{(273 + t) \,.\, 760},$$

worin V das Volum der feuchten Luft im Aspirator,

t die Temperatur derselben,

f die Tension, dieser Temperatur entsprechend,

B den Barometerstand in Millimetern bedeutet.

Die gefundenen Kubikcentimeter mit 0,0012932 Grm. multiplicirt, ergaben das Gewicht in Grammen.

Es wurde beobachtet in zwei schnell nach einander vorgenommenen Versuchen I und II:

I. Luft des Saales im Museum 16,5° C.

(B = 719,5 Millimeter, t = 14° C., f = 11,908).

V_0 = 31,070 K. C. = 40,179 Grm. trockene Luft,

0,177 HO

0,019 CO^2

40,375 Grm. Luft, die analysirt wurde.

Feuchtigkeit dem Gewichte nach 4,38 Proc.

dem Volum nach 7,08 Proc.

(1 Grm. HO bei 0° und 760 Millimeter = 1243 K. C. Dampf.)

II. Aeußere Luft, vor dem Fenster aufgefangen, Temperatur 5,5° C.

(B = 719,5 Millimeter, t = 14° C., f = 11,908).

V_0 = 31,070 K. C. = 40,179 Grm. trockene Luft,
0,171 HO
0,020 CO
40,380 Grm. analysirte Luft.

Dieß macht Feuchtigkeit dem Gewichte nach: 4,23 Proc., dem Volum nach 6,84 Proc.

Es ist also im Versuch I 4,38 Gewichts- oder 7,08 Volum-Tausendel gefunden, in Versuch II 4,23 Gewichts- oder 6,84 Volum-Tausendel, so daß unbedingt nicht gesagt werden kann, die Zimmerluft sey trockener als die äußere.

In Rheinau wurde bei klarem Wetter und einer äußeren Temperatur von 2° C. und 2°,5 C. die Luft verglichen:

III. In dem Betsaal (mit Luftheizung versehen) Temperatur 15°,2 C.

IV. In einem Schlafzimmer (mit Luftheizung versehen) Temperatur = 14° C.

V. In einem Schlafzimmer (mit Luftheizung) Temperatnr = 14°,2 C.

VI. In einem Zimmer der Beamtenwohnung (Kachelofen) Temperatur = 12°,9 C.

Die gewonnenen Werthe verhalten sich, wenn die Feuchtigkeit in VI (Zimmer mit Kachelofen) = 1 genommen wird:

In III = 1,13 (er war wenige Stunden vorher mit viel Menschen gefüllt),
„ IV = 0,98
„ V = 1,00.

Also auch da war kein Unterschied zu bemerken.

Das Trockenerscheinen der Luft in den Zimmern, die durch Centralluftheizungen gewärmt werden, beruht, wie wir öfter bemerkten, auf zwei ganz verschiedenen Ursachen:

1) Bleibt oft unbeachtet, daß die in das Zimmer einströmende Luft zeitweise mit einer viel höheren Temperatur ankommt, als gewöhnlich die von Zimmern mit Kachelofen ist. Die relative Feuchtigkeit ist darum gering, da die Differenz der vorhandenen Feuchtigkeit bis zu derjenigen, welche, der Temperatur entsprechend, in der Luft enthalten seyn könnte, größer ist und die Luft muß das Gefühl der Trockenheit in den Athmungswerkzeugen hervorbringen.

2) Geschieht es nicht selten, daß bei unvollkommener Regulirung der Klappen der warmen Canäle sehr schnell sich bewegende Luftströme

in die Räume geführt werden, welche Staubtheilchen aufwirbeln, die beim Einathmen der Luft einen gewissen Reiz, dem Gefühle der Trockenheit ähnlich, hervorbringen.

Beide Uebelstände können aber bei aufmerksamer Ueberwachung gänzlich beseitigt werden.

Die Leistungen der Centralluftheizungen als Ventilationsmittel sind natürlicherweise abhängig von der Construction und den Dimensionen der Canäle für Zufuhr der frischen, warmen und für den Abzug der gebrauchten (gewöhnlich kalt genannten) Luft. Das was hier über solche Leistungen berichtet wird, kann darum nur für die gegebenen Einrichtungen gelten. Ich habe in Rheinau in drei verschiedenen Abzugscanälen die Geschwindigkeiten der ausströmenden Luft mit einem Windflügel (von Combes) gemessen. Für das Instrument waren durch Hrn. Prof. Zeuner die Constanten bestimmt worden, welche zur Berechnung der Geschwindigkeit aus der Anzahl der Umdrehungen erforderlich sind. Die für das fragliche Instrument geltende Formel ist

$$W = 0{,}2857 + 0{,}0871 \cdot n ,$$

worin n die Anzahl der Umdrehungen des Flügels in der Secunde, und W die Geschwindigkeit der ausströmenden Luft in Metern bezeichnet. Die untenstehende Tabelle gibt die Einzelheiten der Messungen und der daraus berechneten Resultate an.

Man hat nach Mittheilungen, die in dem Werke von C. Degen (über den Bau der Krankenhäuser mit besonderer Berücksichtigung der Ventilation und Heizung," München 1862) gemacht sind, z. B. in Berlin in der Charité 40—45 Kubikmeter Raum für den Kranken. Es könnten demnach oder sollten höchstens in den Räumen A der Tabelle 11, in B 10, in C 2—3 Betten untergebracht werden.

Für den einzelnen Kranken, d. h. das einzelne Bett sollen, wie ich aus der gleichen Quelle entnehme, in jeder Stunde 100 Kubikmeter [111] Luft zugeführt werden. Nach dieser Forderung, deren Berechtigung nach physiologischen Erwägungen vollkommen zugegeben werden mag, die aber gewiß technisch enorm hoch gespannt ist, könnten im Raume A nur 3—4, in B 1—2, in C 2—3 Betten aufgestellt werden.

Ich fühle mich nicht berufen, die Abwägung der mit einer so raschen Ventilation verbundenen Nachtheile gegen die davon erwarteten Vortheile vorzunehmen. Daß aber das unbehagliche Gefühl starken, unaufhör-

---

[111] Nach französischen Aerzten nur 60 Kubikmeter.

lichen Luftzuges in einer Zelle, z. B. von 45 Kubikmeter Inhalt, durch welche stündlich 100 Kubikmeter Luft hindurchlaufen, eintreten werde, scheint mir kaum zweifelhaft.

Ergibt sich aus allen 9 Versuchen der Tabelle, daß die natürliche Ventilation, welche sich mit der Centralluftheizung verbinden läßt, ziemlich kräftig ist, und daß sie stark gesteigert werden kann durch Erweitern des Canals (siehe C, Bemerkungen), so wird dennoch ein Effect wie der geforderte von 100 Kubikmeter per Stunde in der Regel nicht anders als durch starke mechanische Hülfsmittel — sogenannte Pulsationsapparate — erreichbar seyn. In dem Versuche C erscheinen die geforderten Leistungen erreicht. Derselbe kann zwar nicht als der Ausdruck der normalen Verhältnisse angesehen werden, weil die Klappen der anderen mit dem Hauptcanal verbundenen Zimmer geschlossen waren. Immerhin beweist er, daß man zeitweise ein einzelnes Zimmer durch dieß Mittel sehr stark ventiliren kann.

des Versuches.	Zimmerzahl und Größe.	Querschnittsdimensionen der Canäle.	Temperatur der ausströmenden Luft (C.). (Neuß. Temp. 2-30 C.).	Umdrehungen des Flügels per		Berechnete Geschwindigkeit der Luft (W).	Kubikinhalt der ausströmenden Luft bei der beobachteten Temp. u. 730 Millim. Barometerstand in			
				Minute.	Secunde.		Kubikm. p. Sec.	Kubikf. p. Sec.	Kubikm. i. Mittel.	Kubikf. i. Mittel.
1	3 Zimmer	40 Centim.		438	7,3000	0,9218	0,10324	3,8237		
2	v. zusammen	× 28 Centim.	120	472	7,8666	0,9712	0,10877	4,0286	0,10627	3,9362
3	16,834 Kubff. = 456 Kubm.	= 0,1120 Quadratm.		460	7,6666	0,0538	0,10682	3,9564		
4	3 Zimmer	34 Centim.		400	6,6666	0,8666	0,05598	2,0734		
5	v. zusammen	× 19 Centim.	160 ·	420	7,0000	0,8957	0,05786	2,1430	0,05676	2,1024
6	14,967 Kubff. = 404 Kubm.	= 0,0646 Quadratm.		405	6,7500	0,8739	0,05645	2,0909		
7	1 Zimmer	27 Centim.		684	11,4000	0,2791	0,08288	3,0698		
8	v. 39,50 Kubf.	× 24 Centim.	120	648	10,8000	0,2268	0,07949	2,9443	0,08074	2,9907
9	= 106 Kubikmet.	= 0,0648 Quadratm.		652	10,8666	0,2326	0,07987	2,9582		

Nummer des Versuches.	Gewicht der ausströmenden Luft in			Volumen der Luft, reduc. auf 0° u. 760 Millim. Barometerstand in				Gänzliche Lufterneuerung erfolgt in Stunden.	Bemerkungen
	Kilogr. p. Sec.	Kilogr. p. Sec. Mittelw.	Kilogr. p. Min. Mittelw.	Kubikm. p. Sec.	Kubikf. p. Sec.	Kubikm. p. Stde.	Kubikf. p. Stde.		
1	0,12280							1,29 =	Die Messungen w
A 2	0,12940	0,12640	7,5840	0,00774	3,6201	351,86	13,032	1 Stde.	den bei der Ausm
3	0,12510							16 Min.	dung des Canals dem Estrich vor nommen.
4	0,06568							2,18 =	Die Messungen w
B 5	0,06789	0,06660	3,9960	0,05150	1,9074	185,4	6,866	2 Stdn.	den bei der Ausm
6	0,06624							11 Min.	dung des Canals dem Estrich vor nommen.
7	0,09861							0,49	Das ziemlich di Gitter, das vor d Canal angebracht wurde weggenom und dadurch der wesentlich vermi
C 8	0,09458	0,00607	5,7642	0,07429	2,7514	267,44	9,905	= 29,4	
9	0,09503							Minut.	Die Messungen schaben von unten Zimmer.

XCV.

Verschiedene neue Volta'sche Combinationen.

Von C. T. Chester wurde eine neue transportable Batterie (Journal of the Franklin Institute, Februar 1868, S. 81) angegeben, bei welcher bloß eine Flüssigkeit, und zwar entweder verdünnte Schwefelsäure oder schwefelsaures Queckſilberoxydul wie bei anderen bekannten Elementen benutzt werden soll. Was als neu bei dieſer Anordnung erſcheinen soll, beſteht darin, daß für jedes Element ein in einer geeigneten Hülle feſtgemachtes Reagenzglas benutzt wird, welches bis zur Hälfte mit der Anregungsflüſſigkeit angefüllt und ſodann waſſerdicht mittelſt Kautſchuk-Platten und Scheiben verſchloſſen wird. An dieſem Deckel ſind eine Zink- und Kohlenplatte iſolirt von einander ſo angebracht, daß ſie nach dem Verſchließen des Glasgefäßes nicht in die Flüſſigkeit eintauchen, ſondern frei im Gefäße ſuspendirt ſind; die Fortleitungs-

drähte für diese Elektromotoren sind nach außen geführt. So lange die Batterie außer Gebrauch steht, kommen Zink und Kohle mit der Flüssigkeit nicht in Berührung; sobald aber der Strom hergestellt werden soll, kann die ganze Kapsel, welche die Batterie enthält, umgekehrt werden, ohne daß dabei die Anregungsflüssigkeit ausfließt, und es bleibt daher die Abnutzung bloß auf die Zeit beschränkt, während welcher die Stromeswirkungen zu Stande kommen sollen.

Für elektromagnetische Läutewerke, Haustelegraphen 2c., dann beim Vergolden und Versilbern unedler Metalle u. s. w. hält Prof. Böttger (Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. für 1866 bis 1867, S. 64) es für zweckmäßig, das Antimon an Stelle der Kohle bei den hydro-elektrischen Ketten zu verwenden. Verbindet man einen gehörig amalgamirten, in einer völlig gesättigten Lösung gleicher Theile von Kochsalz und Bittersalz stehenden Zinkblechcylinder, mit einem mit verdünnter Schwefelsäure umgebenen in einer matt gebrannten Thonzelle befindlichen massiven Block metallischen Antimons, so sey man im Stande, mit wenigen solchen Elementen weit bedeutendere Effecte zu erzielen, als mit der gleichen Anzahl Daniell'scher, Minotto'scher und ähnlicher Elemente, und deren Stärke sich, nach Böttger's Beobachtungen, lange constant zeigen soll. Eine in Thätigkeit gesetzte Batterie aus fünf derartigen kleinen Elementen habe sich seit einer halbjährigen Benutzung vollständig bewährt.

Von de la Rue und Hugo Müller wurde eine Batterie vorgeschlagen, die von Gassiot ausgeführt wurde. Jedes Element besteht hierbei (nach Les Mondes, t. XVI p. 620; April 1868) aus kleinen Cylindern von reinem Zink und Chlorsilber; ein Silberdraht ist mit dem Chlorsilber in Verbindung gebracht, um die Combinationen herstellen zu können. Als Anregungsflüssigkeit wird bloß eine verdünnte Kochsalzlösung verwendet. Bei den bis jetzt benutzten Elementen hatten die Cylinder eine Länge von 7 bis 8 Centimeter und die Dicke einer Kielfeder; sie werden in kleine Flaschen gebracht, und 10 Paare sollen ausreichen, um das Wasser sehr rasch zu zersetzen. Durch die elektrochemische Wirkung wird das Chlorsilber zerlegt, und es bildet sich Chlorzink. Da das an der Silber-Elektrode ausgeschiedene reine Silber als eine schwammartige Masse sich bildet, so kann die Zerlegung des Chlorsilbers, weil dasselbe an allen Stellen mit der Anregungsflüssigkeit in Verbindung bleibt, bis zu den kleinsten Theilchen, also in vollständiger Weise vor sich gehen. — Die Anschaffungskosten einer solchen Batterie sind zwar beträchtlich; trotzdem könne dieselbe aber sehr ökonomisch werden, da der Zinkverbrauch sehr langsam vor sich geht. — Ueber die

Leistungen dieser neuen Batterie im Vergleiche mit den bekannten Combinationen gibt unsere Quelle keine näheren Anhaltspunkte.

Auch von Carré, dem bekannten Erfinder des Eiserzeugungsapparates, rührt eine Verbesserung der Volta'schen Ketten her; seine Kette ist eine Modification der Daniell'schen Kupferzinkbatterie. In soweit unsere Quelle (Comptes rendus, t. LXVI p. 612; März 1868) über die neue von Carré getroffene Anordnung Aufschluß gibt, scheint das Wesentliche dieser Verbesserung darin zu bestehen, daß die gewöhnlichen Diaphragmen durch solche aus sogen. Pergamentpapier ersetzt sind und die Kupferrolle mit einem Drahtnetze vertauscht ist. Das Pergamentpapier wird in bekannter Weise mittelst Schwefelsäure dargestellt; an dessen Stelle könne man auch Papier benutzen, welches in verdicktem und bei 230° C. eingesottenem Eierweiß getränkt worden ist. Die Papierlagen werden unter einander mittelst Gummilack verbunden, und der daraus gebildete Ring wird mit einem passenden Boden versehen. In das Diaphragma wird eine Art cylindrischer Rahmen gebracht, der aus hölzernen Stäben mit Zwischenräumen von 3 bis 4 Millimeter zusammengesetzt ist, und die an ihrem oberen Ende durch einen kupfernen Ring verbunden sind, während sie mit ihren unteren Enden auf einem hölzernen Boden ruhen. Um diesen Rahmen wird ein Kupferdraht von 0,7 bis 0,8 Millimeter Dicke so gewickelt, daß derselbe hierdurch mit einer Art Netz bekleidet wird. Diese innere Zelle wird mit Krystallen von Kupfervitriol und mit Wasser angefüllt, während das Zink in einer Lösung von Zinkvitriol von 18° Baumé sich befindet; „angesäuert zu ein Fünfhundertel, tritt eine Elektricitätsentwickelung ein, welche nahe constant bleibt, bis die Flüssigkeit 40° B. erreicht hat: es genügt, um die Unveränderlichkeit zu unterhalten, einen Theil derselben durch Wasser zu ersetzen. Mischt man dieser Lösung ein Zehntel ihres Volumens gesättigter Salmiaklösung bei, so erhält man einen sehr starken elektrischen Strom, ohne die Uebelstände zu erfahren, welche durch die Gegenwart anderer Salze herbeigeführt werden." — Ein solches Element könne so lange functioniren, bis das Zink vollständig abgenutzt ist, nämlich durch 200 Stunden und zwar in continuirlicher Weise oder mit discontinuirlichen Strömen. Bei den angegebenen Dimensionen entwickelt ein Element mehr Elektricität, als ein Bunsen'sches von mittlerer Größe; man erhält mittelst eines solchen 9 bis 10 Gramme Kupfer per Stunde in einem Voltameter mit einer Lösung von Kupfervitriol. Durchschnittlich wurden bei zwei Versuchen von jedem Elemente einer Carré'schen Batterie per Stunde 9 bis 10 Grm. Zink verbraucht.

Eine Modification der Kohlenzinkbatterie, welche namentlich für

transportable Zwecke benutzt werden soll, wurde von J. Weiß u. Sohn in London vorgenommen. Dieselbe besteht (Mechanics' Magazine, December 1867, S. 415) darin, daß das Diaphragma mit doppeltem Boden und Ventil versehen ist; in Ruhelage wird das Element gestürzt, und dabei sammelt sich die Anregungsflüssigkeit in der sogen. falschen Zelle am Boden an, während die Elektromotoren außer Berührung mit der Flüssigkeit kommen. Beim Wiederumkehren und Aufrechtstellen öffnet die Flüssigkeit den Verschluß und ergießt sich in die beiden Zellen. — Es versteht sich wohl von selbst, daß diese Kette nur mit einer Anregungsflüssigkeit arbeitet, wie die oben gedachte Anordnung von Chester und andere ähnliche.

XCVI.

Ueber ein neues Pachytrop; von Anthon Waszmuth, Assistent für Physik am Polytechnicum in Prag.

Man kommt häufig, besonders beim Unterrichte bei Erörterung des Ohm'schen Gesetzes in die Lage, mehrere Elemente auf verschiedene Weise untereinander verbinden zu müssen, wozu man, um dieß schneller ausführen zu können, eigene Instrumente, Pachytrope genannt, construirte. Ohne nun in eine Aufzählung des bis jetzt in dieser Richtung Gelieferten einzugehen, will ich nur kurz die jetzt am häufigsten gebrauchten Pachytrope besprechen, um daran die Beschreibung des von mir gegebenen anzufügen. [112]

Eines der einfachsten von diesen Instrumenten ist das von Stöhrer in Dresden seinen Batterien beigegebene Pachytrop, welches aus mehreren Kupferstreifen besteht, die durch Einklemmen an die Polenden die verschiedenen Combinationen geben. Etwas schneller kann man diese bei der Einrichtung von Bothe erhalten (Poggendorff's Annalen Bd. CIX), wo Metallfedern auf Knöpfen schleifen, die mit den Poldrähten verbunden sind. Um eine sichere Verbindung herzustellen, hat ferner Siemens ein Pachytrop construirt, bei welchem ähnlich wie bei den

[112] Die Pachytrope, welche sich aus Quecksilbernäpfen und Drahtbügeln herstellen lassen und die man schon in verschiedenen Formen ausgeführt hat (ein solches Pachytrop beschreibt z. B. auch Carl in seinem Repertorium Bd. II S. 27), habe ich übergangen, weil man die Anwendung von Quecksilbernäpfen überhaupt gern zu vermeiden pflegt.

von ihm verfertigten Umschaltern die sogenannte Stöpselschaltung in Anwendung kommt. Man muß indeß allen den bis jetzt genannten Apparaten den Vorwurf machen, daß sie zu viel Zeit zur Aenderung einer Combination beanspruchen, was wohl am schnellsten bei dem sogenannten Walzen-Pachytrop geschieht. Dasselbe besteht aus einer hohlen hölzernen Walze, in deren Innerem verschiedene Metallbügel angebracht sind, deren Enden bis an die äußere Mantelfläche des Cylinders gehen, wo auf ihnen Metallfedern, die mit den Polen einer Batterie verbunden sind, schleifen. Man erhält so durch bloßes Drehen der Walze die verschiedenen Combinationen, hat aber leider bei einer derartigen Ausführung zu fürchten, daß die Verbindung irgendwo unterbrochen ist, da bei der geringsten Verschiebung der Federn die Berührung derselben mit den kleinen Querschnitten der Drähte unsicher wird. [143]

Ich habe mir daher die Aufgabe gestellt, ein Walzenpachytrop zu construiren, welches neben dem Vortheil einer schnellen Aenderung der Combination auch den einer sicheren, leicht herzustellenden Verbindung von natürlich sehr geringem Widerstande in sich vereinigt.

Diesen Gedanken suchte ich für sechs Elemente folgendermaßen zu realisiren:

Auf der Mantelfläche eines massiven hölzernen Cylinders sind parallel zu seiner Achse vier Combinationen von Kupferblechstreifen angebracht, Fig. 6 (axonometrisch gezeichnet) und Fig. 7. Auf ihnen schleifen federnde Kupferblechstücke, welche an messingenen Säulen angeschraubt sind. Die auf der einen Seite stehenden sechs Säulen sind mit den sechs positiven Polen der Batterie, diejenigen auf der anderen Seite mit den sechs negativen verbunden, so daß die Kupferblechstreifen die Stelle von Polenden einnehmen. Um daher die verschiedenen Combinationen zu erhalten, wird man auf der Mantelfläche des Cylinders die Kupferblechstreifen gerade so verbinden, wie die Polenden der Elemente nacheinander verbunden werden sollen.

Man erhält so (Fig. 7) vier verschiedene Combinationen, von denen die erste ein sechsplattiges Element, die zweite zwei dreiplattige Elemente, die dritte drei zweiplattige und die vierte sechs einfache Elemente gibt.

---

143 Carl wendet bei seinem Pachytrop (Repertorium der physikalischen Technik, Bd. II S. 243) statt der Walze ein Prisma an, auf dessen Fläche Metallstifte angebracht sind, die gegen die Polklemmen gedrückt werden. Da bei einer Aenderung der Combination das Prisma um seine Achse gedreht und zugleich gegen die Klemmen hin geschoben werden muß, so kann diese Operation nicht so schnell wie beim Walzen-Pachytrop ausgeführt werden; in wie weit dabei ein sicherer Contact herrscht, konnte ich aus der Zeichnung und Beschreibung nicht erkennen.

Die mit A und A' bezeichneten Stücke sind umgebogen (Fig. 6 und 8) und stehen in Verbindung mit der Achse. Dieselbe besteht aus zwei von einander isolirten Stücken und es schleift an ihr an jedem Ende eine Feder B und B'. Diese tragen zwei Klemmen, in welche der Schließungsleiter eingeschaltet wird.

Man sieht nun leicht, wie durch bloßes Drehen jede Combination erzielt wird; so sind z. B. in der gezeichneten Figur sechs einfache Elemente eingeschaltet. Ebenso kann man erkennen, wie die Verbindung durch Anwendung von größeren Kupferblechstreifen statt einfacher Drähte viel verläßlicher wird und außerdem den Vortheil bietet, eine Unterbrechung der Leitung leicht erkennen zu lassen.

Schließlich will ich noch auf den weiteren Vorzug hinweisen, daß ein solches Walzenpachytrop ebenso einfach und bequem für eine beliebige Anzahl von Elementen nach den oben angedeuteten Grundsätzen ausgeführt werden kann.

Prag, im April 1868.

XCVII.

Die neuesten Repetir- oder Infanterie-Kanonen Belgiens und Frankreichs.

Im Anschlusse an die in diesem Journal Bd. CLXXXVII S. 200 mitgetheilte Beschreibung von Gatling's Batteriegeschütz (der amerikanischen Repetirkanone) lassen wir hier eine kurze Beschreibung der neuesten, den früheren Orgelgeschützen entsprechenden Repetir- oder Infanterie-Kanonen Belgiens und Frankreichs folgen.

Die belgische, von Montigny construirte Infanterie-Kanone besteht aus 37 Rohren, welche bündelartig zum Ganzen vereinigt, von einem gemeinschaftlichen cylindrischen Mantel umschlossen und — nicht wie bei Gatling's Batteriegeschütz um die Hauptachse des ganzen Systemes drehbar, sondern im Gegensatze dazu in Bezug auf den Ladeapparat festliegend — unbeweglich sind. Das Bodenstück, welches den aus einer Combination von 37 Zündstiften und Spiralfedern bestehenden Entzündungs-Mechanismus enthält, ist in der Längenachsen-Richtung des erwähnten Collectiv-Rohres vermittelst und innerhalb zweier soliden eisernen Schienen verschiebbar, welche durch ein starkes ringförmiges

Band mit dem Rohre verbunden sind. Auf diese Weise kann das Bodenstück durch einen nach oben gerichtet an ihm angebrachten Gelenkhebel zum Laden zurückgezogen und hiernach zum Verschließen der Rohre (beziehungsweise Gespanntwerden der Entzündungsvorrichtungen) wieder nach vorn gebracht werden. Die (Augsburger) Allgemeine Zeitung vom 6. April 1868 theilt hierüber noch folgendes Nähere mit:

„Zwischen Bodenstück und Rohr wird bei jedem Schuß ein einfaches und originelles Zwischenglied eingefügt, nämlich eine siebartig durchlöcherte Stahlplatte, welche in ihren 37 — nach vorn mit den Rohrseelen und nach hinten mit den Zündstiften correspondirenden — Oeffnungen ebenso viele Patronen mit gasdichten Hülsen enthält. Diese Platte wird also, ähnlich wie der Obturator eines Armstronggeschützes, in einer auf der Rohrachse senkrecht stehenden Verticalebene eingesetzt und zwischen Rohr und Bodenstück fest eingeklemmt; sie hat zum Aus- und Einheben oben einen Griff, und ist noch leicht genug und bequem manipulirt um — zum Behufe des Schnellfeuers — in mehreren Exemplaren bei jedem Geschütz mitgeführt zu werden. Es können also mehrere Ladungen von je 37 Schüssen immer gleichzeitig vorbereitet werden, und es scheint bei raschem Wechsel der geladenen Platten ermöglicht, etwa 6 bis 9 Serien von je 37 Schüssen, also ungefähr 200 bis 300 Schüsse per Minute abzugeben, wenn in besonderen Gefechtsmomenten (und bei gut eingeschossener Position des Geschützes), das Feuer mit Nutzen zu einer solchen Intensität gesteigert werden kann."

„Die im Bodenstück angebrachten 37 Zündstifte und Spiralfedern stehen alle in beweglicher Verbindung mit dem erwähnten Hebel, so daß dieser nicht allein als Handhabe zum Oeffnen und Schließen der Waffe (durch Zurückziehen und Vorschieben des Bodenstückes oder Stoßbodens) dient, sondern zugleich für alle 37 Schlösser gewissermaßen die Functionen eines Hahnes und eines Abzuges versieht. Denn wenn man, nach dem Einsetzen der Zwischenplatte mit den Patronen, das Bodenstück mittelst des Hebels nach vorn drückt, so werden durch Fortsetzung dieses Druckes zunächst alle Patronen fest angesetzt und weiterhin alle Spiralfedern mit ihren Zündstiften gespannt; dreht man sodann den Hebel nach hinten, so erfolgt hierdurch die successive Entladung der 37 Schüsse durch Vorspringen der Zündstifte, und zwar, je nachdem man den Hebel rasch oder langsam bewegt, in schnellerer oder langsamer Aufeinanderfolge, so daß man es, buchstäblich genommen, in der Hand hat, ein mehr oder minder intensives Rottenfeuer abzugeben, oder dasselbe beinahe zu einem Schlagfeuer zu concentriren. Wir sagen beinahe, weil ein ganz gleichzeitiges Abfeuern der 37 Ladungen auch im letzteren Falle nicht stattfindet, was

in Bezug auf die Stabilität des Geschützes gegen den Rückstoß wesentlich in Betracht kommt. Nach jedem Schuß wird die Zwischenplatte mit den 37 leeren Hülsen ausgehoben, so daß eine Stockung des Mechanismus wenigstens durch Mängel des Auswerfens u. s. w. wohl nicht vorkommen kann."

„Montigny hat schon in der Wahl der Kaliber gezeigt, daß er die Grundbedingungen des ballistischen Fortschrittes versteht. Er hat die üblichen Grenzen des Infanterie-Kalibers nicht überschritten, weil er ohne Zweifel einsah, daß die eigenthümliche Wirkung des Instrumentes an eine leichte Patrone geknüpft und nicht etwa in der artilleristischen Zerlegung des einzelnen Schusses in viele Fragmente, auch nicht in dem absoluten Gewicht des einzelnen Projectiles zu suchen ist, sondern in der raschen Folge correcter Bahnen einzelner Langgeschosse von kleinem Kaliber, großer Anfangsgeschwindigkeit und genügender Belastung des Querschnittes."

„Von den beiden Modellen Montigny's hat das größere 14, das kleinere 11 Millimet. Kaliber; die Ladungen sind relativ sehr stark, z. B. 8 Gramme für Kal. 14, wobei das Geschoß zwischen 35 und 40 Gramme wiegen wird. Wir halten Kal. 11 für das zweckmäßigere, da eine enorme Patronenmenge zu fordern ist. Die Läufe haben etwa 90 Centimet. Seelenlänge bei starkem Drall. Das Rohr mit allem Zugehör wiegt bei Kal. 14 etwa 100 Kilogr. Die Laffetten und Protzen sind elegant und leicht aus Eisen construirt, die ganzen Geschütze wohl noch etwas beweglicher als diejenigen von Gatling. Die nächste Zukunft wird lehren, wie die technische Concurrenz zwischen dem amerikanischen und dem belgischen Modell sich gestaltet; das französische scheint durch beide sehr erheblich übertroffen zu seyn."

Letzteres, nämlich das neueste französische Infanterie-Geschütz, hat nach den von demselben Blatte gebrachten und weiteren darüber bekannt gewordenen Notizen nur 25 solcher bündelartig mit einander verbundenen Rohre, welche ebenfalls um die Hauptachse des Bündels nicht beweglich sind und denen bei 1 Meter Länge 30 Millimeter Kaliberdurchmesser gegeben worden ist. Der ebenfalls in der Rohrlängenachsen-Richtung zu verschiebende Ladecylinder des Rohrsystemes kann von der zugehörigen Nadelzündung durch eine massive und sehr gut polirte Stahl- oder Eisenscheibe getrennt werden, welche bei ihrer excentrischen Drehung die mit Federgewalt gegen sie herangepreßten Zündnadeln allmählich in die Zündpräparate des Ladecylinders eindringen läßt. Auf diese Weise ist bei rascherem oder langsamerem Emporheben dieser in ihrem excentrisch angebrachten Scharnier beweglichen Sicherheitsscheibe ein nach Erforderniß

bis zur Raschheit der Salve gesteigertes Abfeuern der 25 Rohre des Batteriegeschützes ermöglicht.

Stade, im Mai 1868.

Darapsky,
Major der Artillerie.

XCVIII.

Die neuesten Bestrebungen des Gruson'schen Etablissements, das Durchschießen starker Panzerplatten zu ermöglichen.

Das durch seine Leistungen in artilleristisch-technischer Hinsicht sich rühmlichst auszeichnende Eisengießerei-Etablissement von H. Gruson bei Magdeburg hat auf der letzten Pariser Welt-Ausstellung in Bezug auf Lösung der das Brechen von Panzerungen und die Benutzung der Panzerschild-Casematten betreffenden Fragen bekanntlich concurrirt durch:

1) eiserne Hartguß-Geschosse, welche nach Major Palliser's Methode schalenhart dargestellt, nämlich in eisernen Formen gegossen, in den zum Bloßlegen der Geschoß-Querbruchflächen zerschlagenen Exemplaren das strahlenartig krystallinische Gefüge ihrer beim Gusse rasch erstarrten Wandungen zur Anschauung brachten;

2) ein Casemattengeschützrohr-Modell mit Kernrohr von Gußeisen-Hartguß und einem nach dem Coil-System darum gelegten, die Schildzapfen tragenden Schmiedeeisen-Panzer. — Diese Construction war auch in ihrer Anwendung auf Feldgeschütze in einem ausgestellten Vierpfünder repräsentirt, dessen Hinterladungs-Vorrichtung aus einer mit Kupferliderung versehenen, sinnreichen Combination der Verschlüsse von Wahrendorff und Greiner bestand. (In analoger Weise hat Major Sprengler den im polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 474 veröffentlichten, sehr beachtenswerthen Vorschlag gemacht, die Vorzüge von Gußstahl- und Bronzerohren dadurch mit einander zu verbinden, daß man die Feldgeschütze aus letzterem Material mit Seelen von Gußstahl versieht.)

Die Verwendung dieser Rohrconstruction des Gruson'schen Etablissements für Panzerbrecher entspricht auch den neueren Forderungen der Wissenschaft, welche nachgewiesen hat, daß homogen aus Eisen, Bronze oder Gußstahl hergestellte Rohre, auch wenn sie noch so metall-

stark dargestellt werden sollten, ihrer Natur nach [114] das nicht zu leisten vermögen, was nach den im polytechn. Journal Bd. CLXXXV S. 115 mitgetheilten Versuchen des Select Committee der englischen Artillerie zur Durchbohrung der jetzigen so starken Panzer-Constructionen an Percussionskraft der Geschosse und entsprechendem Widerstandsvermögen der Rohre für die Marine- und die Belagerungs-Artillerie erforderlich ist. — Endlich concurrirte das Etablissement noch durch

3) eine für Panzerschild-Casematten mit sehr enger Schartenöffnung bestimmte Casemattenlaffette. Die hydraulisch in Thätigkeit zu setzende Richtvorrichtung derselben läßt das an seinem Kopfe und an seinem Bodenstück mit Schildzapfen versehene Rohr sich gewissermaßen als einen Kugelradius um seinen vor der Mündung in der Seelenachsenverlängerung liegenden Pivotpunkt drehen, während die Laffette selbst auf einem nach rückwärts hin aufsteigenden Rahmen in der Weise nach vorn und nach rückwärts hin bewegt werden kann, daß unter ihr angebrachte excentrische Räder sie dabei während des Rücklaufes als Schlitten und beim Wiedervorbringen als Wagen erscheinen lassen.

Nach neueren Zeitungsnachrichten soll im Gruson'schen Etablissement auch versucht worden seyn, das Durchschlagen der Panzerwände durch Geschosse anzustreben, welche aus einer Legirung von Zinn und Antimon bestehen.

In dieser Beziehung dürfte eine Untersuchung darüber nicht ganz nutzlos seyn: erstens ob auch bei dem Vorhandenseyn genügend kräftiger Geschützrohre noch ein Bedürfniß vorliegt, solche, jedenfalls viel theurere Geschosse an Stelle der aus Eisen-Hartguß, beziehungsweise Gußstahl dargestellten zu verwenden, und zweitens ob der Mangel an solchen Geschützrohren welche die gehörige Ladung hinter Geschosse der letzteren Art zu setzen gestatten, durch Aenderung des Geschoßmateriales sich paralysiren lassen wird.

In ersterer Beziehung haben die oben erwähnten Schießversuche des Select Committee der englischen Artillerie bereits erwiesen, daß zum wirksamen Angriff auf gutgebaute, mit achtzölligen Schmiedeeisen-Platten armirte Panzerschiffe zwar Geschütze erforderlich sind, welche bei mindestens 9 Zoll Kaliberdurchmesser etwa 250 Pfund schweren Langgeschossen mit 40 Pfd. Pulverladung auf 200 Yards Zielentfernung noch eine Anschlagsgeschwindigkeit von 1325 Fuß zu geben vermögen, — daß

[114] Die absolute Festigkeit per Quadratzoll beträgt bei den einfach aus Bronze gegossenen Rohren 34000 bis 38000 und bei den aus Gußstahl hergestellten 71000 bis 120000 Pfd.

aber als Geschoßmaterial hierzu schalenhart gegossenes Eisen bester Qualität vollkommen ausreicht, und daß mit massiven, ogival gestalteten Köpfen ausgerüstete Geschosse dieser Art bei größerer Billigkeit den entsprechenden Stahlgeschossen an Fähigkeit zum Durchbohren schmiedeeiserner Platten nicht nur nichts nachgeben, sondern auch noch den Vortheil gewähren, mit der ihnen nach vollendeter Durchbohrung verbleibenden Kraft im zerbrochenen Zustande gewissermaßen als Traubenschuß zu wirken. — Weiter ergibt sich aus dem im polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 134 mitgetheilten Bericht über den zu Shoeburyneß abgeführten Schießversuch, daß die dabei verwendeten Gruson'schen Hartguß-Eisengeschosse eine Concurrenz mit den besten von Palliser's schalenhart gegossenen Eisengeschossen keineswegs zu scheuen hatten, indem der Berichterstatter hierüber bemerkt: „Das Material der in eisernen Formen gegossenen Gruson'schen Geschosse bestand in derjenigen Art von Gußeisen, welche man in Deutschland Stahleisen, und in England weißes, ein wenig grau gesprenkeltes Gußeisen nennt, und ist diesem Umstande, welchem die preußischen Geschosse überhaupt ihre vorzüglichen Eigenschaften verdanken, in Bezug auf ihre nunmehr erprobte Fähigkeit, achtzöllige aus zähem Eisen angefertigte Panzerplatten zu durchdringen, wohl noch mehr Werth beizulegen als deren Guß in eisernen, schalenhart machenden Formen." — Dieses Urtheil wird durch eine Mittheilung der Berliner Börsenzeitung von 1867 Nr. 432 über ein zu Spezzia stattgehabtes ähnliches Concurrenzschießen bestätigt. [115]

Die zweite der oben gestellten Fragen betreffend, dürften die mit relativ zu schwachen Geschützen (nämlich bronzenen 24 Pfündern, welche circa 67 Pfd. schwere Bleimantel-Vollgeschosse mit 6 Pfd. Pulverladung abgaben) im Mai 1866 zu Mainz angestellten Schießversuche gegen den mit sechszölliger Platte gepanzerten Schumann'schen Geschützstand besonders lehrreich seyn. Der hierüber von Major Sander veröffentlichte Bericht (Berlin 1867, Vossische Buchhandlung) weist hinsichtlich der dabei zur Verwendung gekommenen Gruson'schen Hartguß-Spitzvollgeschosse nach, daß deren Anschläge bei guter Qualität der Panzerplatten anfänglich allerdings keine Risse oder Sprünge erzeugten, daß aber die durchschnittlich 4 Zoll große Tiefe ihres Eindringens, wenn mehrere Treffer nebeneinander fielen, sehr bald Ausbröckelungen bewirkte, welche die Stärke der Platte durch allmähliches Entfernen des Materiales

---

[115] In Nr. 276 und 328 der Allgemeinen Zeitung von 1867 wird auch das dem Fridau'schen Gußwerk in Gradaz (Krain) in dieser Beziehung angehörende Verdienst rühmlichst hervorgehoben.

reducirten und so eine schließliche Durchlochung ermöglichen. Diese Hartguß-Eisengeschosse leisteten somit Alles, was man von mit zu schwacher Ladung gegen Panzerplatten abgeschossenen Projectilen verlangen kann.

Der erwähnte Bericht führt als weitere Vorzüge der Gruson'schen Geschosse auf:

a) sie halten ihre Flugbahn mit großer Genauigkeit inne und schlagen stets in normaler Weise mit etwas gehobener Spitze in die Platte ein;

b) die stets intact bleibende Spitze des Geschosses und die Größe seiner Eindringungstiefe sind Beweise seines hohen Härtegrades und seiner Wirksamkeit gegen Eisenpanzerungen;

c) die Bruchstücke des stets zertrümmerten Geschosses prallen nach dem Anschlage nie mehr als 30 bis 40 Schritt zurück, können daher dem Angreifer nicht gefährlich werden;

d) das Geschoß kostet nur $^1/_4$ so viel als Stahlgeschosse.

Bezüglich der Stahlgeschosse wird bemerkt, daß sie mit stets mehr oder weniger deformirter Spitze häufig schräg resp. flach an die Platte anschlugen und so in ihrer Wirkung beeinträchtigt wurden. Letztere brachte aber auch bei normalen Platten-Treffern eine nur $3^1/_2$ Zoll betragende mittlere Eindringungstiefe hervor. Der Abprall dieser ganz bleibenden Geschosse, sowie einzelner Trümmer derselben, kann aber dem Angreifer leicht gefährlich werden, indem die gewöhnlich 100 bis 150 Schritt betragende Grenze dieses Abpralles sich in einzelnen Fällen bis zu 2000 Schritt und darüber erweiterte.

Hiernach wird die Schlußfolgerung gerechtfertigt erscheinen, daß für Geschütze, welche durch künstliche Metallconstruction mit dem der Jetztzeit entsprechenden Widerstandsvermögen ausgerüstet sind, gutes Hartgußeisen als Material zu gebrauchssicheren gegen Panzerplatten zu verwendenden Geschossen vollkommen genügt.

Muß dieses zugegeben werden, dann hat die Technik zum Zweck des Panzerbrechens aber nicht neue Geschoßmaterial-Modificationen, sondern Rohre zu schaffen, welchen durch wissenschaftlich geregelte Construction ihrer Wandungen ein genügendes Widerstandsvermögen bei möglichst großer Handlichkeit verliehen worden ist.

XCIX.

Verfahren zur Anfertigung gußstählerner Geschützrohre unter starkem Drucke; von Galy-Cazalat.

Aus den Comptes rendus, t. LXVI p. 489; März 1868.

Gießen des Stahles unter starkem Drucke. — Die Formen für die eisernen und stählernen Geschützrohre bestehen bekanntlich aus feinem, fest zusammengestampften Sande, welcher durch einen eisernen, mit Löchern versehenen Rahmen zusammengehalten wird; diese Löcher sind dazu bestimmt, die beim Gusse sich entwickelnden Gase nach außen entweichen zu lassen.

Zum Eingießen des Metalles in die vorher gehörig abgewärmte Form wird letztere in verticaler Stellung in einer Dammgrube befestigt, welche im Mittelpunkte einer Reihe von Flammöfen angebracht ist, in denen das Roheisen vorher zu Gußstahl umgewandelt wird. Dann öffnet man den Abstich eines jeden Ofens und läßt den flüssigen Stahl in die Mündung der stark erhitzten Form fließen. Wenn das flüssige Metall beinahe im Niveau der Formmündung steht, so verhindert man den weiteren Zufluß mittelst einer Stopfstange. Unmittelbar nach dem Gusse hebt man den Trichter ab, welcher das durch die Stopfstange zurückgehaltene überschüssige Metall enthält und verschließt die Form hermetisch. Dieß wird binnen weniger als einer Minute Aufenthalt mittelst eines metallenen Hutes ausgeführt, dessen Ränder durch vertical stehende, an dem erwähnten Rahmen angegossene Bolzen befestigt werden. Die Peripherie des Rahmens wird mittelst eines aus Amianth und feuerfestem Thone angefertigten Stranges verschlossen, welcher mit Spannkeilen, die man durch einen Hammerschlag in die an jedem Bolzen hierzu angebrachten Schlitze eintreibt, gegen den Rahmen angepreßt wird.

Der metallene Hut trägt in seiner Mitte ein senkrecht stehendes, etwa 10 Centimet. hohes Rohr, welches an seiner Basis mit einem Hahne versehen und an seiner oberen Oeffnung mit einer als Sicherheitsventil dienenden Scheibe verschlossen ist, welche sich von dem Rohre abschrauben läßt. Bringt man nun vor dem Befestigen des Hutes an der Form, in das Rohr zwischen dem Hahne und der Scheibe 5 Gramme eines aus 80 Thln. Salpeter und 20 Thln. Holzkohle, ohne Schwefel, zusammengesetzten Pulvers, befestigt dann den Hut, und öffnet darauf den Hahn, so fällt dieses Pulver auf das flüssige Metall, entzündet sich und entwickelt binnen zwei Minuten, bei der Temperatur von 1400° C., etwa 5 Liter Gase.

Diese zwischen dem Hute und der Oberfläche des flüssigen Stahles eingeschlossenen Gase erzeugen einen Druck, welcher sich augenblicklich auf alle Punkte der Metallmasse fortpflanzt, so daß dadurch sämmtliche Theilchen derselben einander gleichförmig genähert werden und der in dem Metalle Blasen bildende Einfach-Kohlenwasserstoff durch den Sand hindurch ausgetrieben wird.

Die auf diese Weise erzeugte Wirkung kommt dem Drucke eines verlorenen Kopfes von flüssigem Gußstahl gleich, welcher, wenn der zwischen dem Hute und der Oberfläche des Metalles vorhandene Raum einen halben Liter Inhalt hat, eine Höhe von 14 Meter haben würde.

Da es erfahrungsmäßig feststeht, daß schon ein verlorener Kopf von 1 Meter Höhe die Zähigkeit des Metalles vermehrt und die Blasenbildung beschränkt, so läßt sich daraus schließen, daß durch einen vierzehnmal stärkeren Druck die Gasblasen verschwinden müssen und die Dichtigkeit und Zähigkeit des Metalles in hohem Grade vermehrt werden muß.

Jedenfalls wird man, wenn man den die Form umgebenden schmiedeeisernen Rahmen stärker anfertigt und ihm dadurch größere Widerstandsfähigkeit gibt, die anzuwendenden Pulvermengen in solcher Weise abändern können, daß ein gleichförmiger anhaltender Druck erzeugt wird, welcher mehr leistet als die auf einzelne Theile einer großen festen Masse geführten Schläge des Dampfhammers.

Ein für Panzerschiffe bestimmtes Geschütz aus Gußstahl, welcher während seines Ueberganges aus dem flüssigen in den starren Zustand nach unserem Systeme comprimirt worden ist, würde eine größere Widerstandsfähigkeit besitzen und viermal weniger kosten als die ganz aus Stahl bestehenden Geschützrohre, von denen die HHrn. Petin-Gaudet und Jackson auf der letzten Welt-Ausstellung zu Paris ein Muster ausgestellt hatten.

Auch gewöhnliche gußeiserne Kanonenrohre würden eine weit beträchtlichere Widerstandsfähigkeit erhalten, wenn sie beim Gusse nach unserem Systeme behandelt würden.

C.

Ueber körniges Beizen von Gegenständen aus Messingblech; von Dr. C. Stölzel.

Im Nürnberger Gewerbeverein machte Dr. Stölzel Mittheilungen über von ihm angestellte Versuche, um auf Gegenständen von Messing-

blech durch Beizen eine körnige Oberfläche herzustellen, wodurch eine darauf folgende Vergoldung oder Versilberung ebenfalls körnig erscheint. Nachdem bereits früher für Uhrentheile die sogenannte Grenage (durch Einreiben eines angefeuchteten breiartigen Gemenges von Silberpulver, Kochsalz und Weinstein) üblich war, kommen seit einiger Zeit, insbesondere von Wien, Paris und Schwäbisch-Gmünd, messingene oder mit Messingbeschlägen und Messingfassungen aller Art versehene Luxusartikel in den Handel, welche eine schöne körnige Vergoldung zeigen. Den Besuchern der Pariser Ausstellung werden unter Anderem die geschmackvollen Wiener Portefeuillewaaren in Erinnerung seyn, auf denen ebenfalls vielfach diese Art der Vergoldung angebracht war und nicht wenig zu ihrem gefälligen Aussehen beitrug.

Nach einer durch Versuche von Haug festgestellten Thatsache lösen sich beim Gelbbrennen des Messings die beiden Bestandtheile desselben nicht in demselben Verhältnisse, wie sie in der Legirung vorhanden sind, auf, sondern verhältnißmäßig mehr Zink als Kupfer, in Folge dessen an der Oberfläche eine Anreicherung von Kupfer und ein tieferer gelber Farbenton entsteht. Berücksichtigt man ferner, daß durch Abänderung des Mischungsverhältnisses der dabei angewandten Säuren und sonstigen Substanzen die Gegenstände entweder ein glattes glänzendes oder mehr ein rauhes mattes Ansehen annehmen, so erscheint es nahe liegend mittelst geeigneter Vorbeizflüssigkeiten eine körnige Oberfläche des Messings hervorbringen zu können.

Unter den verschiedenen hierfür anwendbaren Verfahrungsweisen empfiehlt sich zunächst folgendes durch leichte Ausführbarkeit und Billigkeit. Die Gegenstände werden 12 Stunden oder darüber in eine Vorbeize von 1 Maaßtheil gewöhnlicher concentrirter Schwefelsäure, 1 Maaßtheil gewöhnlicher concentrirter Salpetersäure und 8 Maaßtheilen Wasser eingelegt, so daß sie sich nicht gegenseitig bedecken, sondern von allen Seiten von der Flüssigkeit umgeben sind. Nach dieser Zeit hat sich auf denselben ein loser feinpulveriger grauschwarzer Ueberzug gebildet, unter welchem nach dem Abspülen mit Wasser, ein feinblätteriges moiréartiges Gefüge des Messings erscheint, worauf man sie zur Entwickelung des Korns dem Gelbbrennen unterwirft. Letzteres geschieht in der Art, daß man die vorgebeizten Gegenstände zunächst in Salpetersäure eintaucht, welche bereits früher länger zum Gelbbrennen diente, dann rasch hinter einander in gewöhnliche concentrirte Salpetersäure und endlich in das zum Brillantiren bestimmte Gemisch von 2 Maaßtheilen concentrirter Salpetersäure und $1^1/_2$ Maaßtheilen concentrirter Schwefelsäure, dem etwas weniges Kochsalz zugesetzt wurde; von da gelangen sie sogleich in

reines Wasser. Um die letzten dem Metalle etwa noch anhängenden kleinen Mengen von Säuren vollständig zu neutralisiren, ist es zweckmäßig, die Gegenstände, ehe man sie mit Sägespänen abtrocknet, schließlich noch durch eine verdünnte Sodalösung, oder durch Kalkmilch hindurchzuziehen. Leicht begreiflicher Weise hängt das Hervortreten des Kornes, abgesehen von richtiger Ausführung des Vorbeizens und Gelbbrennens, einigermaßen auch von der Beschaffenheit des Messingbleches selbst ab, insoferne nämlich dünne Bleche im Allgemeinen ein feineres und weniger hervortretendes Korn als stärkere zeigen, da bei jenen durch den fortgesetzten Walzproceß das ursprünglich körnig krystallinische Gefüge des Messings sich in ein immer feinfaserigeres verwandelt hat.

Zu möglichster Abkürzung der Operation des Vorbeizens wurden noch mehrere andere Wege versucht. Hierbei brachte man in Anwendung theils Säuren, Salzsäure, Salpetersäure, Königswasser in verschiedenen Verdünnungsgraden, theils Lösungen von doppelt-chromsauren Kali und Schwefelsäure, saurem chromsaurem Kali, Kochsalz und Schwefelsäure, sauren chromsauren Kali und Salzsäure, theils endlich angesäuerte Lösungen von Metallchloriden, Kupferchlorid, Zinkchlorid und Zinnchlorid. Auf verschiedene Art ließ sich ebenfalls eine körnige Oberfläche erzielen; namentlich erhält man noch befriedigende Resultate in der Art, daß man die Gegenstände etwa 2 Stunden lang in eine Mischung von 1 Maaßtheil einer gesättigten Lösung von doppelt-chromsaurem Kali und 2 Maaßtheilen gewöhnlicher concentrirter Salzsäure einlegt. Wesentlich beschleunigt wird ferner der Proceß durch gleichzeitige Anwendung einer galvanischen Batterie, indem man die Gegenstände mit dem positiven Pole (dem Kupfer- oder Kohlenpole) in Verbindung setzt und entweder in die oben angegebene verdünnte Lösung von Schwefelsäure und Salpetersäure oder von chromsaurem Kali und Salzsäure einbringt, während man am negativen Pole eine Messing- oder sonstige Metallplatte eintaucht.

CI.

Verfahren zur Bestimmung der Weinsäure und der Aepfelsäure mittelst Eisen, Aluminium, Mangan ꝛc.; von Juette.

Aus den Comptes rendus, t. LXVI p. 417; März 1868.

Unter allen Säuren sind die Weinsäure und die Aepfelsäure die einzigen, welche die Eigenschaft besitzen, Eisen, Aluminium, Mangan ꝛc. in alkalischen Flüssigkeiten in Lösung zu erhalten.

Eisenoxyd, in einer sauren Flüssigkeit gelöst, welche keine Weinsäure oder Aepfelsäure enthält, wird beim Neutralisiren der Flüssigkeit mit Ammoniak sogleich niedergeschlagen. Ist dagegen gleichzeitig mit dem Eisen auch Weinsäure in einem bestimmten Verhältnisse oder auch in Ueberschuß vorhanden, so erhält man durch Sättigen mit Ammoniak eine ammoniakalische Weinsäure-Eisenverbindung von schön rother Farbe, welche in der alkalischen oder sauren Flüssigkeit gelöst bleibt, sofern dieselbe kein Oxyd der alkalischen Erdmetalle enthält.

Die nähere Beschäftigung mit dieser Erscheinung führte mich zu einem Verfahren zur Bestimmung der Weinsäure und Aepfelsäure mittelst einer titrirten Eisenlösung.

Zu diesem Zwecke löst man eine bestimmte Gewichtsmenge von metallischem Eisen in Salpetersäure auf und verdünnt mit so viel Wasser, daß man eine titrirte Flüssigkeit mit einem Gehalte von 0,001 oder 0,002 Eisen erhält. Versetzt man die mit 100 Milligrm. Eisen dargestellte Lösung mit 45,5 Milligrm. oder einer beliebig größeren Menge Weinsäure, und dann mit 1 bis 2 Kubikcentimeter gewöhnlichem Ammoniak, um die Flüssigkeit entschieden alkalisch zu machen, so erhält man nach kräftigem Umrühren eine rothe, anfangs etwas trübe Flüssigkeit, welche sich selbst überlassen, nach einiger Zeit klar wird und dann klar bleibt. Versetzt man dagegen die mit 100 Milligrm. Eisen bereitete salpetersaure Lösung mit 45,5 oder einer beliebig größeren Menge Weinsäure und dann mit Ammoniak im Ueberschusse, so setzt sich aus der anfänglich trüben Flüssigkeit der so charakteristische Niederschlag von Eisenoxyd ab.

Die bei Anwendung von $\frac{45,5}{100}$ oder mehr Weinsäure entstandene lösliche Verbindung zersetzt sich weder in Gegenwart von Säuren, Alkalien und Alkalicarbonaten — vorausgesetzt, daß sie kalkfrei sind — noch in Gegenwart von Ammoniaksalzen, von Alkohol, Aether cc.

Durch Erhitzen zum Sieden wird das Eisen fast vollständig ausgefällt; ebenso in der Kälte, aber erst nach Verlauf einiger Stunden auf Zusatz von gewöhnlichem Kalksalze enthaltendem Wasser zu der in Rede stehenden Flüssigkeit.

Zum Behufe der praktischen Anwendung dieses Verfahrens löst man 0,455 Grm. der zu untersuchenden Substanz in angesäuertem Wasser auf, verdünnt durch Zusatz von destillirtem Wasser bis zu einem bestimmten Volum, z. B. von 100 K. C.; nimmt 10 K. C. davon und setzt dann, je nachdem die Substanz 1 oder 2, 3, . . . n Hundertel Weinsäure enthält, 1, 2, 3 . . . n Milligrm. Eisen hinzu. Auf diese

Weise erhält man mit Hülfe von zwei Versuchen die verschiedenen Resultate sehr scharf: nämlich:

Mit n Milligrm. Eisen . . . . . klare Lösung;
„ (n + 1) „ „ . . . . . Niederschlag.

n bedeutet die in der Substanz enthaltene Anzahl von Weinsäure-Procenten.

Die Bestimmung des Weinsäuregehaltes der krystallisirten zweifach-weinsauren und der neutralen weinsauren Salze gibt die nach der Formel berechnete theoretische Weinsäuremenge bis auf $^1/_{100}$ richtig an.

Auf dieses Verfahren zur directen Bestimmung der Weinsäure führte mich die Nothwendigkeit, sehr häufig den Säuregehalt des weinsauren Kalkes bestimmen zu müssen, welcher bei dem von Dr. E. de Pontevès und mir seit zwei Jahren angewendeten Verfahren zur Behandlung der Weintrester und der Schlempe der französischen Branntweinbrennereien auf künstlichem Wege erhalten wird. Die südfranzösischen gegypsten Weintrester geben durchschnittlich 60 Kilogr. Rohweinstein mit 21 bis 25 Proc., d. h. 12 bis 15 Kilogr. Weinsäure. Die Weinsäure des der Destillation unterworfenen Weines gieng bisher vollständig verloren und kam in die Schlempe; wir gewinnen jetzt über $^5/_{10}$ davon aus diesem Rohproduct, welches rein genug ist, um auf gewöhnliche Weise auf Weinsäure verarbeitet werden zu können.

Bei der Untersuchung von Trauben und Obstwein nimmt man zu jeder Probe eine einhundertmal größere Menge der zu prüfenden Substanz; man mißt nämlich 45,5 K. C. ab, verdünnt zum Volum von 100 K. C. und nimmt dann 10 K. C. davon zu jeder Probe. Auf diese Weise erhält man die Anzahl in 1 Liter des geprüften Weines enthaltenen $^{10}/_{1000}$ oder Decigramme von Weinsäure.

An die Farbe der Rothweine hat man sich nicht zu kehren; dagegen fallen die Resultate schärfer aus, wenn man vor der eigentlichen Probe erst den Kalk niederschlägt. Bei der Analyse von Obstweinen wird diese vorläufige Operation sogar nothwendig.

Enthält ein Trauben- oder Obstwein Weinsäure und Aepfelsäure gleichzeitig neben einander, so kann man beide zusammen als Weinsäure bestimmen.

CII.

Ueber das Hefenpulver der Nordamerikaner; von Dr. Rudolph Wagner.

Das Gehen des Brodteiges durch Gährung (Oberhefe oder Sauerteig) nimmt von den Bestandtheilen des Mehles 2 — 4 Procent hinweg, die in Kohlensäuregas und in Alkohol zerfallen. Von letzterem werden durch den Backproceß ungeheure Mengen in die Luft gejagt, im Zollverein nach einer Schätzung, die sicherlich noch keineswegs das wahre Quantum erreicht, allein 40 — 50 Millionen Liter jährlich (20 — 25 Millionen Gulden repräsentirend). Was Wunder, wenn man längst schon den Gedanken zu realisiren suchte, die Gährung auf Kosten werthvoller Mehlbestandtheile zu unterdrücken und das Auflockern des Teiges durch auf chemischem Wege dargestelltes Kohlensäuregas zu bewirken. Ohne Widerrede sind die Lebküchner die ersten, die von solcher Kohlensäure Gebrauch machten. Sie bereiten ihr Gas entweder aus stark milchsaurem Teig und Potasche oder aus saurer Milch und Soda inmitten der Lebkuchenmasse, die dadurch die gewünschte Beschaffenheit erhält. Später trat das Natronbicarbonat als Kohlensäurelieferer in erste Linie und als Säurezusätze theils die Salzsäure, theils der in Nordamerika (nach Horsford's Vorschlage) übliche saure phosphorsaure Kalk, theils die Weinsäure und der Cremortartari. In den Vereinigten Staaten setzen die chemischen Fabriken erstaunliche Mengen von Hefenpulver (yeast-powder), ein Gemenge von Weinsäure mit Natronbicarbonat und gewöhnlich mit Mehl und Kleie gemengt, ab. Der hohe Preis der Weinsäure ist zum großen Theil die Folge der allgemein verbreiteten Anwendung dieses Hefenpulvers in vielen amerikanischen Haushaltungen, namentlich in isolirter Lage. Die 1863 von Horsford eingeführten neuen Hefenpulver, aus einem Gemenge von Kalksuperphosphat (selbstverständlich nicht in agricolem Sinne), Mehl und Natronbicarbonat zusammengesetzt, haben sich nie recht Bahn brechen wollen. Will man im Teige selbst die Kohlensäure erzeugen, so entsprechen nach v. Liebig's warmer Empfehlung Natronbicarbonat und (völlig arsenfreie) Salzsäure in stöchiometrischen Verhältnissen angewendet am besten dem Zweck, da nebenbei sich Salz bildet, welches in Süddeutschland ja ohnehin dem Brodteige zugesetzt wird.

Für die fabrikmäßige Brodbereitung dürfte jedoch das von J. Dauglish in London eingeführte Verfahren der Bereitung von Luft-

brod (aërated bread) bei weitem den Vorzug verdienen. Das in gleicher Weise wie in den Mineralwasserfabriken dargestellte gereinigte Kohlensäuregas wird in einem Gasometer vorräthig gehalten und von da mittelst einer Compressionspumpe in ein Wasser haltendes Gefäß gepumpt. Das so dargestellte kohlensaure Wasser mischt man unter Druck mit dem Mehl zu einem Teig, der blasig wird und aufgeht, sobald der Druck nachläßt. Diese Luftbrodfabrication wurde schon 1858 durch L. Wimmer nach Wien verpflanzt und gehört in London zu den prosperirenden Industriezweigen. Der Geschmack des Luftbrodes der Aërated-Bread-Company sagt den meisten Leuten zu. Es ist frei von jeder Säure und würde vielleicht fade seyn, wenn nicht ein großer Salzzusatz dem Mangel entgegenwirkte. In diätetischer Hinsicht wird es fast allgemein empfohlen. Die Gegner desselben stützen sich auf die Ansicht, es sey für die Verdauung nothwendig, daß die Stärkekörner durch Gährung „aufgebrochen" seyen, eine Ansicht, die wohl schwerlich jemals durch Versuche begründet worden ist. (Aus des Verfassers Ausstellungsbericht über die Nahrungsmittel; Leipzig 1868, S. 108).

Miscellen.

Ueber die hydraulische Presse von Desgoffe und Ollivier.

Die gewöhnlichen hydraulischen Pressen bestehen bekanntlich aus zwei Cylindern, dem Kraft- und dem Preßcylinder. Je kleiner der Querschnitt des ersteren im Verhältniß zu dem des zweiten ist, ein desto größerer Druck wird unter sonst gleichen Umständen ausgeübt und um dieses Verhältniß möglichst klein zu machen, haben Desgoffe und Ollivier in Paris, Boulevard de Vaugirard 6, eine sinnreiche Construction in Anwendung gebracht, welche bereits im Jahrgang 1865 des polytechn. Journals, Bd. CLXXV S. 418, beschrieben und abgebildet wurde. Der Kraftkolben ist hierbei durch einen Metalldraht oder eine Darmsaite ersetzt, welche in den Preßcylinder gezogen wird. Der Draht oder die Saite, welche außen auf eine Trommel aufgewickelt ist und durch eine Stopfbüchse in den Preßcylinder eingeführt wird, wickelt sich in diesem auf eine Trommel auf, die von außerhalb durch eine Kurbel betrieben wird. Nach einem Bericht von Tresca an die Pariser Société d'Encouragement hat sich nun diese Presse innerhalb gewisser Grenzen als vollständig praktisch erwiesen; zur Schonung des Drahtes hat es sich aber als nöthig herausgestellt, statt des anfänglich angewendeten Wassers zur Füllung des Cylinders Oel zu benutzen. Die Construction führt allerdings verschiedene Schwierigkeiten mit sich. Um die Trommel im Cylinder unterzubringen, muß letzterer einen größeren Fassungsraum erhalten; um dieselbe in Bewegung setzen zu können, muß ihre Achse durch eine sehr dichte Stopfbüchse aus dem Cylinder herausgeführt werden; ebenso muß die Stopfbüchse, durch welche der Draht oder die Darmsaite eintritt, sehr gut gedichtet seyn, da sonst bei der Arbeit in Folge von Oelverlust eine ziemlich bedeutende Druckabnahme entstehen kann. Alle diese Schwierigkeiten sind aber glücklich überwunden worden. Auch der Niedergang des Kolbens läßt sich zwar langsam, aber doch ganz gut dadurch bewirken, daß

man die äußere Trommel mit einer Kurbel versieht und sie in entsprechender Richtung dreht. Wird der Apparat unter den für ihn geeigneten Verhältnissen angewendet, so erweist er sich als ein sehr bequemes, wenig Raum beanspruchendes, sicher wirkendes Hülfsmittel: dieß gilt aber weniger für die Fälle, wo mittelst der hydraulischen Presse, wie jetzt so häufig, sehr starke Wirkungen ausgeübt werden sollen. Denn namentlich bei großen Apparaten ist der Raumverlust durch die Trommel von Nachtheil, da, wenn die äußeren Dimensionen des Cylinders übermäßig groß sind, auch die Wandstärken außerordentlich stark genommen werden müssen, um genügend widerstandsfähig zu seyn. Ist der Druck zu groß, so wird der Draht oder die Darmsaite beim Eintritt in den Cylinder zusammengedrückt und wirkt auf die Stopfbüchsenliderung, drückt sich gewissermaßen in dieselbe hinein; hierdurch können namentlich bei Darmsaiten, die sich noch am besten bewährt haben, leicht störende Verwickelungen und Verdrehungen hervorgerufen werden. Die großen Apparate werden selten gut unterhalten; fließt Oel während des Stillstandes durch die Stopfbüchsen aus, so kann Luft in den Cylinder eintreten, die dann jedenfalls entfernt werden muß, da sie sonst durch ihre Elasticität jedem hohen Druck entgegenwirken würde. Ein Nachtheil liegt auch darin, daß der Arbeiter, der die Presse bedient, bei Anwendung ein und derselben Kurbel einen desto größeren Widerstand zu überwinden hat, je mehr sich die Trommel im Cylinder füllt, so daß er im Allgemeinen gegen Ende einer Operation nicht einen gleich hohen Druck wie zu Anfang derselben erreichen kann. (Deutsche Industriezeitung, 1868, Nr. 18.)

Taschenuhrenhemmung nach dem Systeme von J. A. Sautter in Ravensburg.

Fabrikant Sautter verfertigt seit Jahren Taschenuhren mit einer von ihm erfundenen eigenthümlichen Hemmung, welche gegen andere Ankersysteme wesentliche Vorzüge bietet. Die Sautter'sche Hemmung gehört unter das System der Ankerhemmungen, hat aber den großen Vorzug, daß deren Theile während ihres Ganges kein Oel erfordern, ein für die Dauer eines regelmäßigen Ganges wichtiger Umstand. Ein weiterer Vorzug der Sautter'schen Hemmung besteht darin, daß dieselbe leichter herstellbar ist, als der gewöhnliche Ankergang. Jedem geübten Uhrmacher wird es nicht schwer fallen, alle die einzelnen Theile der Hemmung zu fertigen, während gerade die beim Anker erforderlichen Steine und das sehr complicirte Ankerhemmungsrad die Wiederherstellung schadhaft gewordener Stücke sehr schwierig macht, so daß der Uhrmacher sich bloß durch Bezug derselben aus der Fabrik zu helfen im Stande ist. Das Sautter'sche Hemmungsrad hat eine außerordentlich einfache Form, die Zahl seiner Zähne ist bloß 6 statt der 15 des bekannten Ankerrades, und auch diese wenigen Zähne erfordern keinerlei Schmiermittel. Durch alle diese Vorzüge ist aber keineswegs die sichere und exacte Wirkungsweise der Hemmung beeinträchtigt. Es geht hieraus hervor, daß die Sautter'sche Hemmung dem Fabrikanten ganz erhebliche ökonomische Vorzüge gewährt und daß eine ausgedehntere Anwendung derselben im hohen Grade wünschenswerth wäre. (Württembergisches Gewerbeblatt 1868, S. 94.)

Rußlands Telegraphennetz.

Mit der Errichtung der elektrischen Telegraphen begann man in Rußland im Jahr 1853, und die ersten Städte welche durch Telegraphen verbunden wurden, waren St. Petersburg, Moskau, Kronstadt, Warschau und Königsberg, mit welch letzterer Stadt Rußland in den internationalen Telegraphenverkehr mit dem übrigen Europa eingetreten ist. Seit der Ausdehnung der Telegraphenlinie bis Königsberg im Jahr 1854 hat das Telegraphennetz sich nach allen Seiten hin über Rußland ausgespannt, und der Depeschenverkehr ist im Verhältniß damit gestiegen, wie nachstehende kurze Uebersicht nachweist:

	1860.	1862.	1864.	1865.
Länge der Linien (Werste)	16,474	22,765	31,902	33,514
Länge der Leitungen (Werste)	25,356	36,384	56,390	61,750
Zahl der Telegraphenstationen	160	195	308	323
Zahl der beförderten Depeschen	465,027	714,919	927,358	1,044,375
Darunter bezahlte inländische Correspondenzen	303,008	512,685	677,911	773,541
und in's Ausland gegangene bezahlte	49,131	68,512	81,079	88,254

Auf eine deutsche Meile gehen nahezu 7 Werste. Wenn man bedenkt, daß die Herstellung einer Telegraphenlinie in Rußland weit mehr Schwierigkeiten bietet als anderswo (hoher Arbeitslohn, Schwierigkeit des Materialtransports, ungünstige locale und klimatische Verhältnisse, Undichtigkeit der Bevölkerung u. dgl.), so muß man zugeben, daß die Regierung bis jetzt sehr fleißig für die Ausdehnung des Telegraphennetzes gesorgt hat. Unter den 15 Hauptstationen des russischen Telegraphennetzes nimmt selbstverständlich St. Petersburg die erste Stelle ein, das im Jahr 1865 abgefertigt hat: 66,952 inländische und 24,039 internationale Telegramme; empfangen hat es 83,507 inländische und 24,594 internationale Depeschen. Außer St. Petersburg haben den lebhaftesten Depeschenverkehr die Städte Moskau, Odessa, Warschau, Kijew, Charkow, Rostow am Don, Riga, Nishnij-Nowgorod, Cherson, Kasan und Taganrog. Im bezeichneten Jahr ergaben die russischen Telegraphen eine Reineinnahme von 114,428 Rubeln. (Beilage zur Allgemeinen Zeitung vom 1. Mai 1868.)

Ueber Hélouis' Verfahren zur Fabrication des zu Posamentirarbeiten angewendeten unächten Golddrahtes; von Debray.

Die unächte Vergoldung auf Kupferdraht gibt nur ordinäre Producte, welche sehr bald schwarz werden; die sogen. feine Vergoldung auf Silberdraht wird, obgleich sie schöner und dauerhafter ist, gleichfalls bald schwarz, wenn die aus solchem Drahte angefertigten Arbeiten der Einwirkung von Schwefelwasserstoffgas ausgesetzt werden. Hélouis' (36, rue Meslay in Paris) hat ein neues Verfahren erfunden, welches er halbfeine Vergoldung nennt, und dessen Producte von den erwähnten Mängeln frei sind, indem zwischen das Gold und das Kupfer der gewöhnlichen Vergoldung eine äußerst dünne Schicht von Platin eingeschaltet wird. Zu diesem Zwecke steckt der Erfinder einen Kupferstab in einen stark erhitzten angemessen dicken Ring von Platin. In Folge der beim Erkalten stattfindenden Zusammenziehung haften die beiden Metalle so fest aneinander, daß sie zu dem feinsten Drahte gezogen werden können, ohne sich von einander zu trennen; dann wird der Draht auf gewöhnliche Weise vergoldet. Auf diese Art erhält man Posamentirarbeiten, bei denen die als Unterlage gewöhnlich benutzte Seide wegfallen kann; dabei sind diese Arbeiten billiger, von schönerer Farbe und von größerer Dauer, als die nach dem jetzigen System angefertigten; überdieß hinterlassen sie nach ihrer Abnutzung Rückstände von größerem Werthe. (Les Mondes, t. XVI p. 664; April 1868.)

Gußeiserne und Blechöfen mit Wasserglasanstrich.

Die zahlreichen Versuche, welche man seit einer Reihe von Jahren mit den conservirenden Anstrichen von Wasserglasfarben anstellte, haben auch zu der Idee geführt, ob nicht hübsch modellirte Ornamente, wie sie z. B. in den herzogl. Albrecht'schen Eisengießereien an den Kochöfen angebracht werden, durch einen solchen Anstrich m hr hervortreten würden. Ein schwarzer Ofen, und sey er noch so kunstvoll angefertigt, wird in einen hübsch gemalten Salon nicht passen; überhaupt muß die Eisengußwaare, als Möbel betrachtet, sich stets mit Farbe maskiren, oder eine besondere Bronzirung oder Vergoldung erhalten. Dieser Umstand veranlaßte uns, eine weniger kostspielige Art des Anstriches an einem Guß-, sowie an einem Blechofen zu versuchen, welche vollkommen gelang.

Dieses Verfahren erfordert jedoch einige Vortheile und es dürfte daher wohl Vielen willkommen seyn, ein Mittel kennen zu lernen, durch welches man einem solchen Ofen einen dem Zimmer harmonischen Anstrich gibt, zumal derselbe für den größten Ofen höchstens auf 50 — 60 kr. zu stehen kommt. Die erste Bedingung dabei ist, daß keine Spur von Fett auf dem Eisen hafte, und ebenso kein Rost. Ersteres läßt sich durch mehrmalige starke Heizung beseitigen, der Rost hingegen wird sich, selbst wenn man den Ofen blank geputzt hat, nur durch mehrmaligen Anstrich vollkommen entfernen lassen, da die dem Auge anfänglich nicht sichtbaren Rostflecken durch das Wasserglas zum Vorschein kommen und sich gleichsam durchfressen. Eine Metallkratzbürste beseitigt diese Flecken und ein abermaliger Anstrich genügt, um auf mehrere Jahre einen schönen, in mattem, farbigem Ton gemalten Ofen zu erhalten.

Es kann dabei immerhin auf demselben gekocht werden, da das Wasserglas so fest an dem Ofen haftet, daß selbst Milch oder Suppe überlaufen kann, ohne der Farbe zu schaden; denn durch Anwendung von Wasser und Seife läßt sich jede Fläche wie gewöhnliches Geschirr abwaschen, und die Erfahrung hat gelehrt, daß dieser Anstrich nicht nur auf porösem Guß, sondern auch auf glatt gewalztem Eisenblech fest haftet. Roth- und Weißglühhitze vermag der Wasserglasfarbe nicht zu schaden, wenn sie wie oben angegeben auf einer reinen, nicht im mindesten fetten Fläche angebracht wird. (Verhandlungen und Mittheilungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins.)

Verwendung des Gaskalkes zu Backsteinen.

Auf der Gasanstalt zu Zweibrücken wird der Gaskalk schon seit längerer Zeit mit Vortheil zur Anfertigung von lufttrockenen Backsteinen verwendet. Auch T. Ilgen in Grünstadt ließ Backsteine aus Gaskalk ohne weiteren Zusatz anfertigen, solche gut an der Luft trocknen und fand dieselben so fest und consistent, daß sie weniger leicht zerbrechen wie die gewöhnlichen schwach gebrannten Lehmbacksteine oder wie die sogenannten Feldbacksteine (in Feldbrennereien dargestellte gebrannte Mauerziegeln), daß sie also mindestens den gleichen Werth wie gewöhnliche gebrannte Thonbacksteine haben. Zu 1000 Stück solcher Gaskalksteine (je 0,25 Met. lang, 0,125 Met. breit und 0,07 Met. dick) braucht man circa 42 Ctr. Gaskalk. Von 1 Ctr. gebrannten Kalk erhält man circa 2½ Ctr. Gaskalk. Der Reinigungskalk wird mit ausgenutzter Lohe vermengt, weil diese billiger zu bekommen ist, wie Sägemehl, dessen sich Ilgen früher bediente. Dieser Lohzusatz bewährt sich sehr gut, indem er der Masse eine filzartige, faserige Structur verleiht, sie zähe macht und ihr festen Zusammenhalt gibt. Frühere Versuche ergaben, daß der Gaskalk auch beim Mauern nützliche Verwendung finden kann, nämlich mit Sand versetzt als Mörtel bei Fundamentmauerung; zu anderem Mauerwerk, sowie zu rauhem Verputz, jedoch nur unter Zusatz von ⅓ bis ½ abgelöschtem frischen Kalk, dem man noch etwas Steinkohlenasche beigibt. (Journal für Gasbeleuchtung.)

Analyse einiger Thone von Lengenau im Canton Solothurn (Schweiz); von Dr. Graeger.

Vermöge ihrer Zusammensetzung zeigen diese Thone einen hohen Grad von Feuerbeständigkeit, und verdienen daher zur Anfertigung von Glashäfen, feuerfesten Tiegeln und Ofensteinen sicher mehr Aufmerksamkeit als ihnen bisher zu Theil geworden zu seyn scheint.

Die Thone bilden Bänke von 3 bis 4 Fuß Mächtigkeit, sind compact, lassen sich jedoch leicht zerreiben. Man unterscheidet wesentlich zwei Sorten, als eine erste und zweite Qualität; eine dritte Sorte kommt nur von Zeit zu Zeit vor, so daß die gegenwärtigen Besitzer der Gruben, die HHrn. Tuggmer und Comp. in Solothurn, zu laufenden Lieferungen sich nicht verbindlich machen können.

Thon Nr. 1 in 100 Theilen.

	Geschlämmt.	Mit dem Sande.
Kieselsäure, an Thonerde gebunden	23,280	16,73
„ freie	0,720	0,50
Thonerde	26,643	18,79
Eisenoxydul	0,107	0,07
Kalk mit Spuren von Bittererde	0,171	0,12
Natron und Kali	2,015	1,52
Wasser	2,500	1,76
unzerlegter Rückstand	46,500	32,82
Sand		29,41
	101,221	101,42

Thon Nr. 2 in 100 Theilen.

	Geschlämmt.	Nicht geschlämmt.
Kieselsäure, an Thonerde gebunden	19,060	11,40
„ freie	0,840	0,50
Thonerde	19,000	12,56
Eisenoxydul	0,182	0,11
Kalk mit Spuren von Bittererde	0,227	0,13
Kali und Natron	2,700	1,23
Wasser	1,000	0,60
unzersetzter Rückstand	56,600	33,89
Sand		40,21
	98,979	100,63

Berlin, im Mai 1868.

Ueber den Schmelzpunkt der Fette, von Dr. Th. Wimmel in Hamburg.

Zur Ermittelung der Schmelz- und Erstarrungspunkte der Fette bedient man sich verschiedener Methoden; man bestimmt die Temperatur, bei welcher das Fett vollkommen flüssig oder durchsichtig wird und erhält in den meisten Fällen übereinstimmende Resultate. Manche Fette zeigen aber nach Wimmel ein abweichendes Verhalten; Schweineschmalz, Rinds- und Hammeltalg werden erst durchsichtig bei einer Temperatur, welche wenige oder mehrere Grade höher ist als diejenige, bei welcher sie völlig dünnflüssig geworden sind, und Japanwachs verhält sich umgekehrt. Einige Fette nehmen nach dem Schmelzen nur sehr langsam ihre volle Festigkeit wieder an und schmelzen so lange sie weich sind, bei weitem leichter. Der Erstarrungspunkt fällt bei den Fetten überhaupt nicht mit dem Schmelzpunkte zusammen. Alle eigentlichen Fette (welche bei der Verseifung Glycerin liefern) erstarren unter gewöhnlichen Umständen bei einer Temperatur, welche mehr oder weniger weit unter dem Schmelzpunkte liegt und unterscheiden sich hierdurch scharf z. B. vom Bienenwachs und Wallrath, bei welchen das Erstarren gleich unter der Schmelztemperatur erfolgt. Bei diesem Erstarren tritt dann immer eine Temperaturerhöhung ein und oft ist dieselbe so bedeutend, daß sie fast den Schmelzpunkt erreicht. Dieß erinnert lebhaft an viele ähnliche Erscheinungen, bei welchen man einen besonderen Zustand der Körper annimmt, den man, vielleicht nicht ganz treffend, mit Ueberschmelzung bezeichnet hat. Die Fette können aber auch ohne Temperaturerhöhung erstarren. Erwärmt man z. B. Talg längere Zeit bis eben über den Schmelzpunkt (48° C.), so daß er ganz dünnflüssig, aber noch nicht ganz klar geworden ist (am besten gelingt dieser Versuch mit eben erstarrtem, also noch weichem Talg), so erstarrt er schon wieder bei 45—46° und ohne Entwickelung von Wärme.

Für die einzelnen Fette ergaben sich bei zahlreichen Versuchen folgende Resultate:

	schmilzt bei	erstarrt bei	erwärmt sich dabei auf
Rindertalg, frischer	43° C.	33° C.	36—37° C.
„ älterer	42½	34	38
Hammeltalg, frischer	47	36	40—41
„ alter	50½	39½	44—45
Schweineschmalz	41½—42	30	32
Butter, frische	31—31½	19—20	19½—20½
Faßbutter	32½	24	25½
Japanwachs	52½—54½	40½—41	45½—46
Cacaobutter	33½—34	20½	27—29½
Cocosöl	24½	20—20½	22—23
Palmöl, frisches, weiches	30	21	21½
Palmöl, frisches, härteres	36	24	25
Palmöl, altes	42	38	39½
Muscatbutter	43½—44	33	41½—42
Bienenwachs, gelbes	62—62½	erstarren gleich unter dem Schmelzpunkte ohne Erwärmung.	
„ weißes	63—63½		
Wallrath	44—44½		

(Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, 1868, Bd. CXXXIII S. 121.)

Young's Verfahren zur theilweisen Umwandlung der aus bituminöser Kohle gewonnenen Schweröle in Leichtöle.

Armengaud berichtet in seinem Génie industriel, Mai 1868, S. 233 über einen Versuch mit diesem Verfahren (beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 151), welchem er in der Fabrik von J. S. Brown, dem Agent des Hrn. Young, in La Chapelle, 56 avenue de Paris, am 12. März d. J. beigewohnt hat.

Der Kessel des Apparates wurde zur Hälfte mit schwerem Schieferöl gefüllt, welches bei 13° C. Temperatur eine Dichtigkeit von 0,895 hatte. Man erhitzte, und als der Manometer einen Druck von beiläufig 1⅓ Atmosphäre anzeigte, öffnete man den mit dem Condensationsrohr communicirenden Hahn. Nach bewerkstelligter Destillation zeigte das Product eine Dichtigkeit von nur 0,769 bei 15° C.

Die Mineralöl-Industrie in der preußischen Provinz Sachsen.

Im Jahre 1867 existirten in der Provinz Sachsen und in nächster Nähe 48 Theerschwelereien und 18 Mineralölfabriken mit einem Gesammt-Anlage-Capitale von circa 5,400,000 Thlr. Die ersteren producirten, mit Aufwendung von 2,225,881 Tonnen Schwel- und 2,066,614 T. Feuerkohlen, 592,109 Ctr. Braunkohlentheer, welche mit einem weiteren Aufwand von circa 600,000 T. Feuerkohle zu Paraffin und Mineralölen aufgearbeitet wurden. Es sind somit durch diesen Industriezweig circa 5 Mill. Tonnen Braunkohlen verwerthet worden. Beschäftigt wurden bei der Herstellung und Aufarbeitung des Theeres selbst 3130 Arbeiter, welche mit ihren Angehörigen eine Kopfzahl von 10,809 repräsentiren. Außerdem bedürfen diese Fabriken so bedeutende Quantitäten von caustischer Soda, Schwefelsäure, Ballons, Gußeisen- und Maschinentheilen, daß manche größere Etablissements der Provinz zum Theil ausschließlich für jene arbeiten, resp. geradezu auf jene Industrie angewiesen sind. Welche bedeutende Summen von Land- und Eisenbahnfrachten von dieser Industrie bezahlt werden, ist leicht denkbar. Aus dem von den 18 Fabriken verarbeiteten Theer sind etwa 60,000 Ctr. Paraffin im Werthe von 20 Thlr. = 1,200,000 Thlr.; 240,000 Ctr. Mineralöl im Werthe von 4 Thlr. = 960,000 Thlr.; 60,000 Ctr. Nebenproducte als schwere Oele, Asphalt, Goudron, Kreosotöl à 1 Thlr. = 60,000 Thlr., in Summa für 2,220,000 Thlr. verkäufliche

Waare dargestellt. Nachtheiligen Einfluß auf diese Industrie hatten die billigen Preise des amerikanischen Petroleums, mit welchem die deutschen Märkte überfluthet wurden. Einem großen Theile der Schwelereien und Fabriken war es geradezu unmöglich, bei dieser Concurrenz des Petroleums noch mit Vortheil weiter zu arbeiten. Von den Schwelereien kamen 1867 bereits sechs zum Stillstande und im laufenden Jahre sind ihnen schon zwei gefolgt. Nur solche Schwelereien würden bei gleichbleibenden Verhältnissen noch mit einigem Nutzen weiter arbeiten können, denen eine bezüglich Qualität und Quantität des Theerausbringens ausgezeichnete Kohle zu Gebote steht. (Berggeist, 1868, Nr. 40)

Für Branntweinbrenner und Spritfabrikanten; von Professor Carl Siemens in Hohenheim.

Auf vielseitige Anfragen nach der Einrichtung meiner patentirten Destillirapparate sehe ich mich veranlaßt, einige Mittheilungen darüber zu veröffentlichen. Ihre Zusammensetzung ist eine verschiedene je nach dem Quantum des damit zu verarbeitenden Materiales oder nach der Ausdehnung des Betriebes.

Für kleinere Brennereien bis zur täglichen, d. h. 12—14stündigen Verarbeitung von 20—30 Ctr. Kartoffeln oder einer entsprechenden Menge Getreide und anderer Materialien, aus welchen direct Branntwein von 50 Proc. Tr. zu gewinnen ist, besteht der Apparat aus einem Holzgefäße, worin durch Gußböden statt der Holzböden eine Destillirblase und ein Vorwärmer, der zugleich auch als zweite Blase dienen kann, in einem und demselben Gefäße hergestellt sind. Auf dem oberen Boden dieses Gefäßes steht eine kupferne Rectificationssäule und auf dieser ein Dephlegmator, daneben eine Kühlvorrichtung. Ein solcher einfacher Apparat kostet gegen 400 Thaler.

Größere Apparate zur täglichen Verarbeitung bis zu 80 Ctr. Kartoffeln zur Gewinnung eines Rohsprits von 85 Proc. Tr. bestehen gleichfalls aus einem gemeinschaftlichen Holzgefäße mit Gußböden für 2 Maischblasen und Vorwärmer, einer Rectificationssäule und 2 Dephlegmatoren nebst Kühler. Die Kosten dieser Rohsprit-Apparate betragen für das Maximum der angegebenen Größe 1000 Thaler.

Für ausgedehntere Betriebe werden die Blasen einzeln neben einander gestellt und die Rectifications- und Dephlegmir-Vorrichtungen mit dem gemeinschaftlichen Vorwärmer verbunden. Die Herstellungskosten steigen lange nicht im Verhältniß ihrer größeren Leistung.

Außer diesen Apparaten mit periodischer Füllung werden auch auf Verlangen solche für continuirliche Destillation hergestellt, deren Construction ein Ablagern fester Maischtheile, also auch ein Verstopfen in der Destillation sicher verhütet, so daß eine Reinigung der Apparate während der Brennperiode nicht nöthig wird.

Feinsprit-Apparate werden in allen Größen geliefert und die Gewinnung von 80 Proc. der Blasenfüllung als Feinsprit von 95—96 Proc. garantirt.

Die Einfachheit dieser Apparate ohne alle Sicherheitsventile, ohne Druck in der Rectificationssäule und ohne die Nothwendigkeit von Dampfautomaten oder Regulatoren, wie sie die Savalle'schen Apparate nöthig machen, vermindert nicht nur den Verlust an Alkohol, sondern macht es auch möglich, dieselben bei großer Solidität billig herzustellen. Für 2000 Thaler ist ein solcher Apparat gefertigt, womit in der Stunde 50 Berl. Quart Feinsprit von 85 Proc. Tr. gewonnen werden; ein größerer für 4000 Thaler liefert in der Stunde 150 Berl. Quart von gleicher Stärke. Die Apparate bestehen aus einer Doppelblase von Eisenblech mit kupferner Heizschlange, einer kupfernen Rectificationssäule, drei Dephlegmatoren und einer geschlossenen Kühlschlange.

Das wesentlich Neue der patentirten Einrichtung besteht:

1) in der Art der Zusammensetzung oder Verbindung der Holz- und Metalltheile der Blasen für die Rohsprit-Apparate, wodurch diese eine Dauer erhalten, die der Dauer der reinen Metallblasen mindestens gleich steht. Es hat sich dieß bereits durch eine mehr als 10jährige Erfahrung erwiesen. Die Verbindungsweise der Böden mit dem Holze gestattet ein wiederholtes Nachbinden der Gefäße, was bei dem mit der

Zeit unvermeidlichen Schwinden des Holzes nöthig werden wird, bei der bisherigen Verbindungsweise solcher Gefäße aber nur in sehr beschränktem Grade möglich wurde. Durch die Anwendung von Metallböden wird es andererseits möglich, alle Verbindungen der Gefäße stets dicht zu erhalten;

2) in der für die Ausdehnung des Betriebes passenden Zusammenstellung der einzelnen Apparattheile, wodurch der Fehler unserer meisten Destillirapparate beseitigt wird, die in ihrer Zusammensetzung trotz einer größeren oder geringeren Betriebsausdehnung sich gleich bleiben und deßhalb nur selten ihrem Zwecke vollständig entsprechen;

3) in der Art der Dampfvertheilung in den Blasen zur schnelleren Entgeistung oder Abtrieb der Maische. Eine nähere Untersuchung zeigt, daß bei der bisher üblichen Dampfzuleitung ein großer Theil der Heizdämpfe ohne Mittheilung oder Verlust ihrer Wärme aus der Maische wieder entweicht, wodurch der Abtrieb verzögert, viel Wärme verschwendet wird und wässerige Dämpfe aus der Maische entweichen, die eine wiederholte Rectification und stärkere Dephlegmirung zur Gewinnung eines hochgradigen Productes, also auch einen größeren Aufwand an Brennmaterial und Zeit nöthig machen. Die Menge des mit solchen älteren Apparaten erzeugten heißen Wassers liefert den Beweis dieser Verschwendung. Die verzögerte Entgeistung der Maische verursacht in der Regel auch einen unvollständigen Abtrieb derselben, indem die letzte geringe Alkoholmenge die Kosten des Brennmateriales, die bei solchen Apparaten nöthig wird, nicht lohnt. Diese unvollständige Entgeistung der Maische ist aber erfahrungsmäßig die Ursache von Krankheiten der Schlempefütterung;

4) in der eigenthümlichen Construction der Rectifications- und Dephlegmir-Vorrichtungen. So weit in ersteren eine wiederholte Destillation stattfindet, geschieht dieselbe so, daß ein Fortreißen der wässerigen Theile verhütet und dennoch eine innige Berührung der aufsteigenden Dämpfe mit der condensirt zurücklaufenden Flüssigkeit bewirkt wird. Es wird auf diese Weise eine vollständigere Entgeistung und bessere Absonderung des sogenannten Phlegmas erreicht. Dabei ist die Ansammlung dieser Flüssigkeit in der Rectificationssäule auch während des Betriebes verhindert.

Diese schärfere Trennung der wässerigen und fuseligen Theile befördert die Gewinnung eines stärkeren und reineren Productes, und sie wird durch die eigenthümliche Construction der Dephlegmatoren noch vermehrt. In diesen wird die Abscheidung der Wassertheile durch Verhütung einer mechanischen Fortleitung derselben vervollständigt, ohne daß dazu eine stärkere Abkühlung oder Dephlegmirung nöthig ist. Diese Wassertheile, die als feiner Nebel (sichtbarer Wasserdampf) vom Alkoholdampf mechanisch auch durch kältere Räume mit fortgerissen werden, erschweren vorzugsweise die Gewinnung eines hochgradigen und reineren Productes. Durch die hier erforderliche geringere Abkühlung der Dephlegmatoren wird eine unnütze Condensation des Alkohols vermieden, die anderen Falles eine wiederholte Verdampfung desselben nöthig machen würde. Die Vermeidung unnöthiger Condensationen macht aber eine wesentliche Ersparung an Brennmaterial und Zeit möglich. Dabei gestattet die Construction dieser Vorrichtungen jeder Zeit und ohne Unterbrechung des Betriebes eine leichte Reinigung der vorhandenen verticalen Kühl- oder Dephlegmirflächen, an welchen sich ohnehin die Unreinigkeiten und Niederschläge des Kühlwassers nicht so ansetzen, wie dieß bei den horizontalen Flächen der Pistorius'schen Becken der Fall ist. Die Verhütung dieser Ablagerung und die leichte Reinigung gewähren dabei den Vortheil, die anfängliche Leistungsfähigkeit der Apparate auch für die Dauer zu erhalten, was sonst selten der Fall ist. Auch innen wird eine Reinigung der Apparate in allen Theilen möglich, da kein dagegen abgeschlossener Raum vorhanden ist.

Nähere Auskunft über die Kosten und Lieferung der Apparate wird auf directe Anfragen gern ertheilt und nur gebeten, das zu verarbeitende Quantum für eine bestimmte Abtriebszeit und die gewünschte Stärke des Productes gleich anzugeben, da dieß zur Berechnung der erforderlichen Größe nöthig ist. (Württembergisches Wochenblatt für Land- und Forstwirthschaft, 1868, Nr. 17.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

ne Medaille, 67, Paris.

Gewerbliche Fortschritts-Medaille, Württemberg, 1864.

Bronzene Medaille 1867, Paris.

Vollständige Holzzeugfabrik-Einrichtungen

nach Patent Völter,

sserräder, Turbinen, Tangentialräder, Maschinen für Papierfabrication, Gerstenroll-Maschinen nach Patent Decker 1867

liefert als Specialitäten die Maschinenfabrik von

specte atis!

Gebrüder Decker & Comp. in Canstatt,

Prospecte gratis!

an der Bahnlinie Wien-Paris (Württemberg). (95—104)

Neues Bleichverfahren für leinene Garne und Gewebe.

ie HH. **Jarosson & Bastaert** bieten ein neues ökonomisches Bleich- und Trocken- ren für Leinengespinnste und Gewebe an; ihre Methode ist von großen Industriellen in Frankreich Ausland, welche sie angenommen haben, sehr geschätzt; dieses System, welches bei der Pariser usstellung eine Medaille erhielt, wird sich zum Nutzen der Industrie immer mehr verbreiten. erhandlungen wegen Cession der Patente geschehen im Namen der genannten Erfinder; wegen r Auskunft wendet man sich an Mons. **A. Bastaert** à **Paris**, Bureau, rue de Trévise, . (235—46)

Specialitäten eigenthümlicher und bestens bewährter Construction empfehle ich den HH. ndustriellen:

rocken-Pressen für Braunkohle incl. Trocken Apparat für unausgesetzten Betrieb. (Leistung ,000 Tonnen per Jahr.)

Faß-Pressen für Braunkohle, ohne und mit Schuppen für künstliche Trocknung resp. betrieb. (Leistung 25—30, resp. 50—60,000 Tonnen per Jahr.)

euchtgas-Apparate für Petroleum- und Braunkohlentheer-Rückstände, für 000 und mehr Flammen. (Zufuhr und Vergasung selbstthätig normal regulirend nach tät der Beheizung.)

heerschweel-Apparate mit stehenden und liegenden Retorten. — **Einrichtungen** für raföl- und **Paraffin-Fabriken** (Schnellfabrication).

einigungsmaschinen für Roggen und Weizen. (144—46)

Robert Jacobi, technisches Bureau zu Halle a. S.

---

zinktes Eisenblech, ausgezeichnetes Material zu Dachbedeckungen und allen Bauarbeiten, bei größtmöglichster Sicherheit gegen Feuersgefahr, chtheiligen Einflüssen des Temperaturwechsels — Ausdehnung und Zusammenziehung — nicht orfen, empfiehlt zu billigen Preisen bei langjähriger Garantie für die Dauerhaftigkeit

L. Fr. Buderus,

Walzwerk Germania bei Neuwied am Rhein.

reisliste und nähere Mittheilungen brieflich auf Verlangen. (139—43)

Schmiede-Ventilatoren: Thlr. 5.

Do. mit Rad, Lager und Riemen zum Fußtreten: Thlr. 15.

(130 – 32) **C. Schiele, Frankfurt a. M.** (Trutz 39.)

---

33) Bei **C. A. Schwetschke und Sohn** (M. Bruhn) in **Braunschweig** ist so eben en und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Bruno Kerl,

Grundriß der Salinenkunde.

Mit 56 Holzschnitten.

Preis 1 Thlr. 15 Sgr.

Consultationen wie bisher auch brieflich.

Erfindungs-Patente

für alle in- und ausländische Staaten

werden mit Sachkenntniß besorgt und verwerthet durch den Civil Ingenieur

Dr. Robert Schmidt in Berlin.

(20—25) (Bureau für mechanische Gewerbe.)

Anzeige für Industrielle.

Léon Jarosson, Chemiker in Lille, Frankreich, beehrt sich den HH. Industriellen ein Bleichverfahren zum Bleichen von Flachs-, Hanf-, Werg- und Baumwollengarnen, sowie G gleicher Materialien zu offeriren, von welchem neuen Verfahren er Besitzer und Erfinder ist, u welches er in Frankreich und dem Auslande das Patent genommen hat.

Dieses neue Verfahren hat auf der Exposition universelle 1867 in Paris eine Medaille erhal zum Nutzen der Industrie berufen worden sich allgemein zu machen, und zahlreiche Industrielle dessen Werth durch Annahme bereits anerkannt.

Zu gleicher Zeit macht der Unterzeichnete auch auf seine neue verbesserte und mit Ersparniß tende Trockenmaschine für gesponnene und gewebte Materialien aufmerksam.

Um Auskunft einzuholen wird ersucht sich an die HH. Hielle u. Dittrich in Schön pr. Bodenbach (Böhmen) zu wenden, welche obengenanntes neues System in ihren Etablisseme Zyrardów (russ. Polen) und Rumburg, Böhmen, eingeführt haben. (89—

Léon Jarosson, 69, Boulevard de l'impératrice in Lille (Frankreich)

Tüchtige Ingenieure,

welche befähigt sind allmonatlich kurze Berichte über praktische Erfahrungen und Fortschritte in Fache (insbesondere Motoren, Spinnerei, Weberei, Mühlenwesen, landwirthschaftliche Maschinen, fabrication, Zuckerfabrication, Eisenbahnwesen, Bergbau u. s. w. für eine der bedeutendsten tec Zeitschriften gegen hohes Honorar zu liefern, belieben ihre Offerte unter der Chiffre E. E. Nr. 51 restante Leipzig niederzulegen (116—1

Gesuch eines Maschinen-Technikers. (11

Ein durchaus praktisch sowie theoretisch gebildeter Techn dem sowohl die Construction sowie die Aufsicht über Ausfüh und Montirung von Maschinen und sonstigen grössern Eisenconstru nen mit Sicherheit übertragen werden kann, findet bei Ham dauernde Anstellung gegen entsprechendes Honorar. Offerte mit gabe über seitherige Thätigkeit unter X. Y. durch Gustav Elk Buchhandlung, Harburg & Uelzen.

Für chemische Fabriken und Hüttenwerke.

Der Leiter eines Arseniswerkes sucht seine jetzige Stelle gegen eine andere, zu welcher haupt gründliche theoretische und praktische Kenntnisse in der Chemie erforderlich sind, zu vertauschen. Auskünfte werden auf frankirte Anfragen unter der Chiffre A. Nr. 136 durch die Expedition Journals vermittelt. (136—3

Ein frequentes technisches Bureau in einer bedeutenden Stadt der Provinz Sachsen, welche Eise Knotenpunkt und Centralstelle einer sehr industriereichen Umgebung ist, **sucht** Agenturen einsc der Artikel. Frankirte Offerte wolle man der Expedition dieses Journals zur Weiterbeförderung g einsenden unter P. V. Nr. II. (147—4

Polytechnisches Journal.

Eine Zeitschrift

zur

Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse

im Gebiete der Naturwissenschaft, der Chemie, der Pharmacie, der Mechanik, der Manufacturen, Fabriken, Künste, Gewerbe, der Handlung, der Haus- und Landwirthschaft ꝛc.

Herausgegeben zu Augsburg

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Band CLXXXVIII. Heft 6.

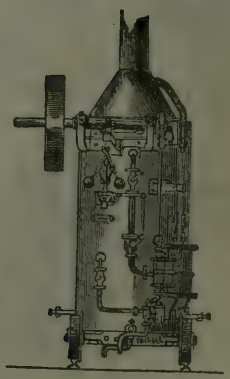
Zweites Juniheft.

Mit zwei Tafeln Abbildungen (Tab. VIII u. IX).

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

1868.



Aufrechtstehende Dampfmaschine
(Locomobiles)

aus der Maschinen- und Röhrenfabrik von

Joh. Haag in Augsburg.

Diese Locomobiles werden als transportabel oder auch für feststehe 1 — 10 Pferdekräften gebaut. Sie sind die billigsten Krafterzeuger, er kein Mauerwerk, und nehmen den sehr geringen Platz von 4 — 5 F Quadrat ein. Der Kessel ist mit besten Bessemerstahlröhren versehen, un dert im Verhältniß zur entwickelten Kraft sehr wenig Brennmaterial.

Diese Maschinen sind aufs solideste ausgeführt, und zeichnen sich de vor englischen und anderen Locomobiles aus; auch kann jedes Brenn verwendet werden, und sind solche Maschinen im Etablissement stets im zu sehen. Die Preise derselben sind aufs billigste gestellt. — Weiter kunft ertheilt

Joh. Haag,

[1—3] Maschinen- und Röhrenfabrikant, Augsbur

Ventilatoren. (Patent 1868.)

Für 1, 3, 6, 12, 24, 48, 96 Schmiedefeuer.

Kosten 5, 8, 12, 24, 36, 72, 100 Thlr Pr. Crt.

Oder schmelzen 3 Ctr pr. St. pr Feuer, Trocknen ꝛc.

C. Schiele, Frankfurt a. M. (Trutz 33.)

(118—20) (Die Firma C. Schiele u. Comp. ist erloschen.)

Unverbrennbare, Wärme nicht leitende
Patent-Composition,

zur Umhüllung von Dampfröhren und Cylindern zum Schutze gegen **Abkühl** sowie für Wasserleitungsröhren, Pumpen und Hähne zum Schutze gegen **Frost** em

Richard Schlichtegroll, Erlangen (Bayern).

Es ist dieß eine Erfindung welche nach gemachten Erfahrungen in Bezug auf Brennmaterialer und Zweckmäßigkeit alles in dieser Richtung Versuchte. übertrifft.

Die günstigsten Zeugnisse von Spinnereien und Maschinenfabriken bestätigen dieß. (107—

Consistentes Maschinenöl.

Anerkennungsschreiben.

Wir bestätigen hierdurch daß wir das von Hrn. Civil-Ing. **Fr. Tovote** in **Hanau** ge **consistente Schmieröl** seit mehreren Monaten bei einem Theile unserer Transmission ange und als ein ganz vorzügliches Schmiermaterial befunden haben, das sich namentlich durch große samkeit im Verbrauch auszeichnet.

Cassel, den 4 Februar 1868.

gez. p. p. **Henschel & Sohn,**
C. Fichtner.

Dieses consistente Maschinenöl liefere ich zu 16 Thlr. pro 100 Pfd. ab Bremen.

Fr. Tovote,

(134) Civil-Ing., Hanau a. M.

Patentnahmen.

Zur Besorgung von Erfindungs-Patenten im In- und Ausland empfiehlt sich **Theodor Ri München.** Gute Referenzen stehen zu Gebote. (152—5

Polytechnisches Journal.

Neunundvierzigster Jahrgang.

Zwölftes Heft.

Inhalt.

Seite

CIII. Die magneto-elektrische Maschine der Gesellschaft l'Alliance und deren Anwendung zur Beleuchtung der Leuchtthürme und für andere Beleuchtungszwecke (insbesondere für Kriegsschiffe). Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 425

CIV. Das Chatham-Licht für Nachtsignale. Mit einer Abbild. auf Tab. IX. 436

CV. Ernst von Paschwitz's Militär-Distanzmesser. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 438

CVI. Technische Reisenotizen von Max Eyth. 441

I. Die Modellsammlung des Patent Office zu Washington. (Schluß.)

CVII. Zwei neue Kuppelungen; von C. Reimann. Mit Abbild. auf Tab. VIII. 452

CVIII. Drehbankfutter von J. Smith in New-York. Mit Abbild. auf Tab. VIII. 454

CIX. Ueber zwei neue Brechmaschinen für Flachs und Hanf; von Dr. Carl Möller. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 455

CX. Die verbesserten Streichgarn-Krempeln von C. Martin in Verviers. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 462

CXI. Ueber eine Druck- oder Copirmaschine ohne Anwendung von Schwärze: von G. Leboyer. Mit einer Abbildung auf Tab. IX. 464

CXII. Der Apparat zur Lagerung des Petroleums und anderer leicht entzündlicher Oele, von Bizard und Labarre in Marseille. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 465

CXIII. Holley's Verfahren zum Gießen von Stahlzainen. Mit einer Abbildung auf Tab. IX. 470

CXIV. Ueber die Anwendung des Flußspaths zum Reinigen phosphorhaltiger Eisenerze; von H. Caron. 472

CXV. Der Bessemerproceß zu Königshütte in Oberschlesien und zu Witkowitz in Mähren. 475

CXVI. Verbessertes Verfahren zur Erzeugung von reinem Stabeisen und Stahl. — Anwendung von Kohlensäuregas beim Bessemerfrischen; von John F. Bennett zu Pittsburgh in Pennsylvanien. 479

Seite

CXVII. Neues Verfahren zum Verzinnen von Eisen- und Kupferblech; von John D. Grüneberg und Samuel H. Gilbert zu Spring-Mills in New-Jersey. 482

CXVIII. Ueber Flintglas; von Sigmund Merz. 483

CXIX. Ueber die Nachweisung der gasförmigen Verunreinigungen des Vitriolöls; von Robert Warington. 488

CXX. Verfahren zur Darstellung in Wasser löslicher Anilinfarben; von Emil Zinßmann in New-York. 491

CXXI. Ueber das Xylindein, einen aus abgestorbenem Holze dargestellten neuen Farbstoff; von A. Rommier. 493

CXXII. Ueber einige Bestandtheile der Baumwollfaser; von Dr. Edward Schunck. 496

Miscellen.

Ueber einen neuen Thermometrographen; von Lallemand, Professor zu Montpellier. S. 500. Maximum-Thermometer für ärztliche Zwecke; nach Niderkorn's Angaben ausgeführt von den Gebr. Alvergniat zu Paris. 502. Carré's neuer Kohlenlicht-Regulator. 502. Das Gesetz der Dämpfe; von Philipp Gladbach, Maschinen-Techniker in München. 503. Die Zugutebringung der Feineisenfeuer-, Puddel- und Schweißofenschlacken. 504. Pariser Metallcompositionen zur Anfertigung von Löffeln, Gabeln ꝛc. 504. Einfaches Verfahren zur Extraction von Phosphorsäure aus Glas; von W. Skey. 505. Neues Verfahren zum Glassprengen. 505. Ueber die quantitative Bestimmung unverseiften, neutralen Fettes in Seifen; von Dr. P. Bolley. 506. Ueber den Sitz der hygroskopischen Eigenschaft der Seide; von Dr. P. Bolley. 506. Notizen über einen neuen Kleb- und Verdickungsstoff für Zeugdruckereien und Färbereien; von W. Liecke in Hannover. 507. Pomade zum Haarfärben. 508. Eine Falle, um die Obstbäume und Anlagen vor den Fliegen zu bewahren. 508.

(Geschlossen den 14. Juni 1868.)

CIII.

Die magneto-elektrische Maschine der Gesellschaft l'Alliance und deren Anwendung zur Beleuchtung der Leuchtthürme und für andere Beleuchtungszwecke (insbesondere für Kriegsschiffe).

Mit Abbildungen auf Tab VIII.

Bekanntlich sind wohl begründete Aussichten vorhanden, die seit den Jahren 1865 und 1866 im Gebiete der angewandten Elektrodynamik gemachten neuen Eroberungen für praktische Zwecke auch in der Art verwerthen zu können, um die magneto-elektrischen Rheomotoren in ihrer Anwendung für die Erzeugung von Licht und zu elektrochemischen Zwecken auf ihre einfachste Ausstattung zu bringen. Immerhin wird jedoch noch eine gewisse Zeit erforderlich seyn, um den sogenannten dynamo-elektrischen oder dynamo-magnetischen Maschinen [116] einen derartigen Grad der Vervollkommnung beizubringen, in welchem sie die von der Praxis bereits anerkannten Maschinen (von Rollet, Holmes u. A.) zu verdrängen im Stande seyn werden.

Die von der Gesellschaft l'Alliance zur Erzeugung des elektrischen Lichtes verbreiteten Maschinen rühren von der Erfindung des belgischen Physikers Nollet her, und wurden bekanntlich durch den ehemaligen Mechaniker des letzteren, Jos. van Malderen wesentlich vervollkommnet. Die bei Anwendung derselben für Beleuchtungszwecke erhaltenen praktischen Resultate erscheinen uns nun interessant genug, um eine kleine Skizze der Einrichtung des Beleuchtungsapparates für Leuchtthürme und andere Zwecke hierüber vorzuführen, wie dieselben unter Berlioz's Leitung ausgeführt worden sind. Es erscheint uns dabei als zweckmäßig, alle Hauptbestandtheile der ganzen Einrichtung in so weit hier wiederholt zu berühren, als die früher in diesem Journale hierüber gemachten Mittheilungen durch die aus der jüngsten Zeit herrührenden Berichte eine Erweiterung oder Ergänzung erfahren können.

---

116 Polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 177; Bd. CLXXXIV S. 15 und 533; Bd. CLXXXV S. 160; Bd. CLXXXVII S. 471; Bd. CLXXXVIII S. 3.

1. Der magneto-elektrische Apparat. — Dieser Apparat ist in eingehender Weise schon bei einer früheren Gelegenheit in diesem Journale[117] beschrieben worden; wir können uns daher darauf beschränken, als Ergänzung noch einiges Detail den dortigen Erörterungen[118] anzufügen, welches für die Ausstattung der in Rede stehenden Maschinen von Wichtigkeit ist. Es stellt nämlich Fig. 1 ein Stück eines Längen- oder Verticalschnittes der Maschine dar, dessen Ebene durch die Drehungsachse F geht, während in Fig. 2 ein Querschnitt senkrecht zu dieser Achse dargestellt ist. Aus diesen Abbildungen ist zunächst zu ersehen, wie die Treibwelle F mittelst der gußeisernen Gestelle A, A, die unter sich durch vier Eisenstäbe B, B verbunden sind, unterstützt ist; weiter erkennt man, wie die zusammengesetzten Hufeisenmagnete M, M mittelst der Längenhölzer C, C getragen und an diesen durch die conischen Keile D befestigt sind; die Anordnung einer der sogen. Scheiben L, L, welche parallel unter sich an der Treibwelle angebracht sind, und wovon 4 bis 6 bei einer großen Maschine dieser Art vorkommen können, läßt erkennen wie die Inductionsspiralen oder Inductoren K, K auf der hölzernen Scheibe E vertheilt, unter sich verbunden und bei ihrer Rotation vor den Magnetpolen der inducirenden Magnete M, M vorbei geführt werden. In Fig. 1 ist der Durchschnitt des Lagers der Treibwelle F angedeutet, das selbst von dem gußeisernen Gestelle A, A mittelst einer Platte G eines isolirenden Materiales isolirt ist; um das Ende der Welle ist auf dieser Seite ein isolirendes Futter H gelegt, das mit einem metallenen Ringe bedeckt ist, mit welchem dieses Ende der Welle in dem Lager sich dreht. Vermöge dieser Anordnung ist also die Welle an dem hier angezeigten Ende vom Lager und letzteres vom Gestelle isolirt. Der eine der Polardrähte des ganzen Apparates ist an das isolirte Metallstück I befestigt, welches mittelst des isolirten Lagers mit der hier angeschraubten Klemmschraube J in Verbindung steht; die weitere Fortleitung geht dann durch den Draht O′ nach dem Metallstabe O, welcher an dem hölzernen Träger C isolirt befestigt ist. Der andere Polardraht kann an irgend einer Stelle des Wellbaumes F metallisch befestigt werden. Der Apparat, in welchem die Wirkungen der inducirten Ströme hervorgebracht werden sollen, wird daher mittelst starker Leitungsdrähte zwischen dem Metallstabe O und irgend einem Punkte des Wellbaumes F eingeschaltet.

---

117 Polytechn. Journal Bd. CLXVII S. 104; Februar 1863.

118 Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, t. XIV p. 785; December 1867.

2. Der verbesserte automatisch wirkende Kohlenlicht-Regulator von Serrin. — Der gleichfalls in eingehender Weise in diesem Journale [119] bereits beschriebene Kohlenlicht-Regulator von Serrin hat seit jener Zeit, zu welcher er als Lampe auf den Leuchtthürmen zu Havre verwendet wird, die damals in Aussicht gestellten Erwartungen vollkommen bestätigt. Seine Anwendung bei Eisenbahnbauten für Tunnels, bei Hafen-Arbeiten ꝛc. hat vielfach dargethan, daß seine Thätigkeit von der Beschaffenheit der Stromquelle unabhängig ist, und daß derselbe sowohl für die Benutzung von hydro-elektrischen Rheomotoren, als auch bei Anwendung von magneto-elektrischen Maschinen in sicherer Weise adjustirt werden kann. Die Erfahrungen, welche seit jener Zeit bezüglich der Thätigkeit des Serrin'schen Apparates gesammelt worden sind, haben in den letzten Jahren zu einigen Verbesserungen Veranlassung gegeben, durch welche übrigens das Wesen des Systemes selbst, wie dasselbe früher erörtert wurde, keinerlei Aenderung erlitten hat. Trotzdem halten wir es für zweckmäßig, den ganzen Apparat nach der Ausstattung, wie er dieselbe auf der vorjährigen Welt-Ausstellung zu Paris hatte, nach der uns vorliegenden Quelle [120] nochmals in Kürze hier vorzuführen. Die Abbildungen Fig. 3—5 zeigen uns die neue Anordnung des Serrin'schen Regulators in vollständiger Weise, und zwar läßt der Aufriß in Fig. 3 die innere Einrichtung, Fig. 5 letztere in einem Querschnitte nach der Richtung XY und Fig. 4 die vollständige Anordnung des oberen Kohlenhalters erkennen. — Bekanntlich besteht das Wesen des vorliegenden Apparates darin, daß zunächst — wie bei mehreren anderen schon bekannten Regulatoren — das zur Bewegung der Kohlenspitzen bestimmte Triebwerk durch das Gewicht des oberen Kohlenträgers in Thätigkeit versetzt und seine Bewegung unter Einwirkung einer gegliederten Kette auf den unteren Kohlenträger übertragen wird, ferner aber durch eine eigenthümliche Anordnung des elektromagnetischen Systemes mit den damit verbundenen Organen jene Bewegung unterstützt und in der Art regulirt werden kann, daß das gegenseitige Annähern und Entfernen der Kohlenspitzen sowohl von der etwa eintretenden Veränderlichkeit der Stromstärke, als auch von dem Wechsel der Richtung des Stromes unabhängig gemacht werden kann. Der hinreichend schwere metallische verticale Stab A, B hat in dem festen metallenen Rohre E, E seine Führung, ist an seinem unteren Ende ge-

---

119 Polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 268; Jahrgang 1862.

120 Bulletin de la Société d'Encouragement, t. XIV p. 741 et 786; December 1867.

zahnt und trägt am oberen mittelst eines Systemes von regulirbaren Armen die eine Kohlenelektrode C, D, nämlich die sogen. positive, bei welcher der Strom eintritt, wenn eine hydro-elektrische Kette als Stromquelle benutzt wird. Diese Elektrode kann mit der unteren Spitze gehörig centrirt werden, wenn man die Schraubenköpfe C′ und D′ lüftet oder anzieht. Dreht man nämlich bei C′, so wird der horizontale Stab C″, der mit dem Stücke 1, 2 durch Kniegelenke verbunden ist, vor- oder rückwärts gestellt, und man kann so die Elektrode C, D in eine bestimmte Ebene bringen; durch den Kopf D′, welcher mit einem excentrischen Arme D″, der in einer Rinne beweglich ist, verbunden ist, kann man den oberen Kohlenträger um die Achse des horizontalen Armes 3 bewegen, so daß derselbe in verticale Lage kommt. Der verzahnte Theil A des Stabes A, B greift in das Rad F ein, an dessen Achse die Rolle G sich befindet. Ueber letztere ist die metallene Kette H, H gelegt und mit einem Ende an dem Umfange von G, am anderen mittelst der kleinen Platte I am unteren Kohlenhalter K befestigt, wobei sie aber auf ihrem Wege um die kleine auf einem beweglichen Theile angebrachte Leitrolle J geht, welche letztere durch Einwirkung des Ankersystemes des geneigten Elektromagneten N (dessen Polflächen bei O, O′ sichtbar sind), um einige Millimeter hin- und hergehen, also oscilliren kann, wenn die elektromagnetische Anziehung erfolgt. Tritt nun eine Bewegung des gezahnten Stabes A, B ein, so wird dieselbe mittelst der Kette H, H auf den unteren Kohlenhalter K so übertragen, daß, während die obere Elektrode C, D nach abwärts, die untere L nach aufwärts sich bewegt; dabei ist aber das Verhältniß der Halbmesser des Rades F und der Rolle G so gewählt, daß es demjenigen der von den beiden Elektroden — beim allmählichen Abbrennen der Kohlenspitzen — zurückgelegten Wege ganz und gar gleich seyn muß, so daß der Lichtpunkt nahezu immer in derselben Höhe verbleibt. Der untere Kohlenhalter K kann jeder Bewegung der Kette H folgen, da am unteren Theile der Röhre M, in welcher er seine Führung hat, ein Schlitz für die Platte I angebracht ist, welche das Ende der Kette H aufnimmt. Zur Regulirung der Bewegung und zum sicheren selbstständigen Einstellen ist nun der Cylinder P, Q aus weichem Eisen, welcher die Armatur des Elektromagnetes O, O′ bildet, eigenthümlich angeordnet. Mit dem Anker P, Q ist nämlich das gegliederte Parallelogramm R S T U verbunden, welches das oscillirende System bildet, das das gegenseitige Entfernen der Kohlenspitzen und Annähern derselben bei eintretender Stromschließung oder Stromunterbrechung zu bewirken hat, und dessen Anordnung von der (a. a. O. S. 271) beschriebenen nicht verschieden ist. Wird der Strom hergestellt, so wird in

Folge der Anziehung des Ankers die verticale Platte S, T und mit ihr die Röhre M, sowie die Rolle J, also auch der untere Kohlenhalter nach abwärts gezogen, und das ganze System kann je nach der Stärke der Anziehung und mit der Veränderung der letzteren auf- und abwärts oscilliren, also die Elektroden annähern und namentlich von einander entfernen; die Amplitude der Oscillationen des Parallelogrammes kann mittelst der Schraube V regulirt werden. Während der Thätigkeit der Platte S, T arretirt sie mittelst des an ihr angebrachten federnden Armes d das Sperrad c, welches durch das Räderwerk e, f, g, h, i vom Rade F in Drehung versetzt wird; die Bewegung des Räderwerkes wird — bei der Annäherung der Kohlenspitzen — durch das auf der gemeinschaftlichen Welle von c und des Getriebes i sitzende doppelte Flügelrad j regulirt. Wenn so aus dem Bisherigen hervorgeht, daß während des Verbrennens der Kohlenspitzen eine allmähliche Annäherung und bei einer zu weit erfolgenden Annäherung derselben durch das oscillirende Ankersystem wieder eine Entfernung der unteren Spitze von der oberen bewerkstelligt wird, so muß noch weiter bemerkt werden, daß wenn durch die Entfernung der Kohlenspitzen die Stromstärke auf einen gewissen Grad gesunken ist, durch die gleichzeitige Einwirkung der beiden Gegenfedern W und Z (von welchen jene mit einem Ende an der Platine befestigt ist und mit ihrem anderen mit der Basis des Parallelogrammes in Verbindung steht, diese aber einerseits an dem Ankersysteme befestigt und andererseits in bekannter Weise mit dem beweglichen Arme a verbunden ist) ein sicheres Abreißen des Ankers P, Q erfolgen muß, wodurch dann das oscillirende System in die Höhe geht, das Räderwerk auslöst und das gegenseitige Annähern der Elektroden wieder gestattet. Bei Anwendung einer hydro-elektrischen Batterie hat man den positiven Pol mit der Schraube o, den negativen mit der Schraube n zu verbinden, während bei Benutzung des magneto-elektrischen Apparates, bei welchem für diese Zwecke ein Commutator nicht angebracht ist, um den alternirend wechselnden Strömen beständig dieselbe Richtung zu geben, diese beiden Stellen ohne Rücksicht auf die Stromrichtung mit den früher gedachten Polenden der Maschine in Verbindung zu setzen sind. Daß der Strom auf seinem Wege von O aus durch das Rohr E ꝛc. zu den Kohlenspitzen C, D und L gelangen kann, um durch die Röhre M zu der wellenförmigen und mitschwingenden Platte l — die isolirt von E an dieser Röhre angebracht ist — und von da aus durch die Spirale des Elektromagnetes N zum negativen Pole n der Kette zurückzukehren, ist ohnehin aus bekannten Erläuterungen klar. — Die Verbesserungen, welche der vorliegende Apparat in der letzten Zeit erfahren hat, beziehen sich zwar

nur auf einige Details, erscheinen aber trotzdem für den geregelten Gang des Apparates von großer Wichtigkeit. Eine dieser Verbesserungen besteht nämlich in der Arretirungsweise des Sperrrades, welche jetzt durch eine biegsame Lamelle bewerkstelligt wird, und sicher die Auslösung des Apparates herstellt; eine andere hat den Zweck, die Bewegung der Rolle J durch Einwirkung des oscillirenden Systemes so empfindlich zu machen, daß trotz der nur sehr kleinen Verrückungen, welche jene Leitrolle hierbei annimmt, die während der Bewegung eintretenden veränderlichen Reibungszustände der Kette H,H auf den Gang des unteren Kohlenhalters keinen Einfluß ausüben können; theilweise ist diese Function auch der allmählich sich abwickelnden Gegenkette m zuzuschreiben, obgleich der eigentliche Zweck der letzteren darin besteht, den Gewichtsverlust der unteren Kohlenelektrode beständig zu compensiren. Die an dem elektromagnetischen Systeme den früheren Anordnungen gegenüber vorgenommene Abänderung ist aus den bereits erläuterten Abbildungen ohnehin zu ersehen.

Die für den Beleuchtungsapparat verwendeten Kohlen werden nach dem (bis jetzt noch nicht bekannt gewordenen) Verfahren von Jacquelin aus den bei der Steinkohlengas-Bereitung in den Retorten zurückbleibenden festen Producten — nämlich aus der sogen. Retorten- oder Gaskohle — bereitet; das Licht, welches diese Kohlen bei Einwirkung des elektrischen Stromes verbreiten, soll um $^1/_4$ stärker seyn als jenes, welches man durch die gewöhnlichen Gaskohlen erhält. Jede der angewendeten Kohlenelektroden hat eine Länge von 27 Centimeter und einen quadratischen Querschnitt von 7 Millimeter Seite; dieselben können bis auf 20 Centimeter abbrennen, ehe sie durch andere ersetzt werden müssen. Man rechnet per Stunde einen Aufwand von 5 Centimeter für jede Elektrode, so daß man also mit 2 Elektroden die Beleuchtung durch 4 Stunden unterhalten kann.

3. Anwendung des elektrischen Lichtes zur Beleuchtung auf Leuchtthürmen.[121] — Als Beleuchtungsapparat wird das von Fresnel zuerst in die Praxis eingeführte System in Anwendung gebracht. Bekanntlich besteht dasselbe in einem Systeme von sogen. Zonen-Linsen (Fig. 6), die unter sich ringartig verbunden sind, während an den Kanten, sowie zur Aufnahme der nach auf- und abwärts gehenden Lichtstrahlen ein System von Reflexionsprismen benutzt wird. In dem gemeinschaftlichen Brennpunkte des ganzen Linsensystemes ist die

[121] Bulletin de la Société d'Encouragement, t. XIV p. 762; December 1867.

Lichtquelle angebracht und die Hauptbrennweite so gewählt, daß dieselbe etwa das Fünfzehnfache der Höhe des Lichtbogens beträgt. Die von irgend einem Punkte des letzteren auf das centrale Linsensystem fallenden Lichtstrahlen werden in demselben so gebrochen, daß sie nahezu parallel unter sich aus dem dioptrischen Systeme austreten; die auf das katoptrische System fallenden Lichtstrahlen werden vermöge der Anordnung und Zusammenstellung des letzteren so reflectirt, daß die von jedem Punkte der Lichtquelle ausgehenden in cylindrischen Lichtbüscheln reflectirt werden. Ein Stück einer solchen katoptrischen Calotte ist mit dem Gange der Lichtstrahlen, die vom Punkte F ausgehen, in Fig. 7 angedeutet. Vermöge dieser Combination wird das ganze Strahlensystem, welches divergirend vom Lichtbogen auf die einzelnen Zonen fällt, so austreten, daß die nach allen Richtungen hin nach Außen gehenden Strahlenbüschel nahezu unter sich parallel sind. In $^1/_{10}$ der wirklichen Größe ist die ganze Anordnung, wie sie auf den französischen Leuchtthürmen gegenwärtig benutzt wird, in Fig. 8 dargestellt. — Unter Anwendung einer magneto-elektrischen Maschine mit 4 Scheiben kann bei gewöhnlichem Zustande der Atmosphäre eine derartige Helligkeit erhalten werden, daß die Beleuchtung auf eine Entfernung von 20 Seemeilen oder 38 Kilometer (beiläufig 5 deutsche Meilen) sich erstrecken kann; diese Entfernung kann 27 Seemeilen oder 50 Kilometer (7 bis 8 deutsche Meilen) erreichen, wenn eine magneto elektrische Maschine mit 6 Scheiben verwendet wird. Auf jedem der Leuchtthürme — gegenwärtig besitzen die Leuchtthürme von Havre de Grâce die vollständige Einrichtung — sind alle Apparate zweifach vorhanden. Eine solche Einrichtung für einen Leuchtthurm ist in Fig. 9 dargestellt. Hierin bedeuten A, A die zum Betriebe der magneto-elektrischen Apparate gehörenden Dampfmaschinen; B, B die magneto-elektrischen Apparate; C die Abtheilung für den Wasser- und Kohlenvorrath; D den äußeren Raum des Leuchtthurmes; E, E eine akustische Röhre, welche von der Hauptkammer nach den unteren Räumen des Leuchtthurmes sich erstreckt; F, F die Leitungsdrähte für die beiden Kohlenlichtregulatoren. Letztere befinden sich mit dem katoptrischen Apparate in zwei verschiedenen Etagen der sogen. Laterne. — Außerdem sind am Eingange zu den Laternen in jeder Etage Commutatoren oder vielmehr Ausschalter angebracht, um dem Wärter zu gestatten den Strom zu unterbrechen oder herzustellen, da die Kohlenlichtregulatoren von Serrin unmittelbar nach dem Schließen der Kette automatisch ihre Thätigkeit beginnen und unterhalten. Die Ersetzung einer Lampe durch eine andere kann sehr leicht vorgenommen werden, da für jede Abtheilung der Laterne eine doppelte Schienenbahn angebracht ist, mittelst

welcher der Austausch der Lampen in wenigen Secunden ausgeführt werden kann. Obgleich vermöge der Anordnung des Serrin'schen Apparates der letztere so adjustirt werden kann, daß der Lichtbogen beständig dieselbe Lage beibehält und die Kohlenspitzen in derselben Entfernung (beiläufig 1 Centimeter) von einander bleiben, so hat dennoch die Leuchtthurmwache, um jeder Störung in der Beleuchtung vorzubeugen, beständig den Gang des Apparates zu beobachten. Um ohne Ermüdung diesen Dienst besorgen zu können, ist hinter der Lampe eine kleine Sammellinse von sehr kurzer Brennweite so aufgestellt, daß ihre Achse durch die Mitte des Lichtbogens geht und letzterer außerhalb ihres Brennpunktes sich befindet; die Wache hat dann nur die objectiven Bilder der beiden Kohlen, welche durch diese Linse auf der Rückwand der Laternenkammer erzeugt werden, zu beobachten; da dieses Bild die Distanz der beiden Kohlenspitzen in der 22fachen Vergrößerung repräsentirt, so kann die Wache eine Veränderung der Distanz der Elektroden von weniger als 1 Millimeter sehr leicht erkennen; sobald eine derartige Aenderung eintritt, ist sogleich die Adjustirung wieder vorzunehmen, was durch Drehung eines außerhalb der Lampe angebrachten Schraubenkopfes leicht ausgeführt werden kann.

Ueber die bezüglich der Einrichtung und der Unterhaltung sich herausstellenden Ausgaben gibt unsere Quelle die folgenden Aufschlüsse:

1. Einrichtungs-Kosten eines doppelten Leucht-Apparates für einen Leuchtthurm.

Zwei magneto-elektrische Maschinen mit je 4 Scheiben . . .	16000	Francs
zwei Dampfmaschinen mit Zugehör	6000	„
zwei Regulatoren und deren Aufstellung ꝛc.	3000	„
katoptrischer Apparat, Laterne ꝛc.	3000	„
Summe:	28000	Francs

2. Unterhaltungskosten per Stunde (die Beleuchtungsdauer während des ganzen Jahres beträgt 4000 Stunden).

Zinsen und Amortisation des Capitales	0,70	Francs
Brennmaterial für die Dampfmaschinen	0,40	„
Gehalt der zwei Heizer, 2800 Fr. per Jahr	0,70	„
Gehalt der zwei Thurmwächter, 2000 Fr. per Jahr . . .	0,50	„
Kohlenelektroden, 2,25 Fr. per Meter	0,36	„
Unterhaltung der Maschinen ꝛc.	0,13	„
Summe:	2,79	Francs.

Da das von dem katoptrischen Apparate ausgesendete Lichtbündel eine Lichtstärke von beiläufig 3500 Einheiten (wobei die Flamme einer Carcel'schen Oellampe, welche 40 Gramme Oel per Stunde verbraucht, als

Einheit angenommen ist) besitzt, so stellt sich der Preis einer Einheit des gegen den Horizont ausgesendeten Lichtes zu $\frac{2,79 \text{ Fr.}}{3500} = 0,079$ Centimes heraus, während jene Lichteinheit selbst unter den gleichen Umständen 0,58 Centimes, also mehr als das Siebenfache kostet; die Helligkeit der von den älteren Beleuchtungsapparaten auf den Leuchtthürmen erhaltenen Lichtstärken betrug (nämlich bei Anwendung von Oellampen) im Maximum 630 Lichteinheiten, so daß also jene Beleuchtungsstärke zu der neuen mittelst des elektrischen Lichtes sich verhält wie beiläufig 1 zu 5. Dasselbe Verhältniß stellt sich beiläufig heraus, wenn man die Lichtstärke im Brennpunkte des Beleuchtungssystemes betrachtet; bei der ursprünglichen Oelbeleuchtung war die Lichtintensität des Brennraumes 23, bei der elektrischen Beleuchtung beträgt sie 125 Lichteinheiten. — Die Beleuchtungskosten können natürlich bedeutend vermindert werden, wenn das elektrische Licht für industrielle Zwecke verwendet werden soll, wo nicht bloß dieselben Motoren auch für andere Arbeiten angewendet werden können, sondern auch in den meisten Fällen die Aufstellung und Unterhaltung eines eigenen katoptrischen Apparates wegfallen dürfte. Wenn man für derartige Fälle mit einer Lichtintensität von 125 Einheiten sich begnügen kann und zunächst annimmt, daß die Dampfmaschine lediglich zum Betriebe des magneto-elektrischen Apparates benutzt wird, so kann man für die Kosten der ersten Einrichtung beiläufig 12000 Francs ansetzen; unter Einrechnung der 10procentigen Zinsen dieses Capitales stellen sich dann die Kosten der Beleuchtung per Tag von 10 Stunden zu 17,25 Francs, für 5 Stunden per Tag aber zu 12,85 Francs heraus, wobei die sämmtlichen Unterhaltungskosten in Rechnung gebracht sind. Wenn jedoch die zum Betriebe benutzte Dampfmaschine auch für andere Zwecke verwendet wird, so kann das Einrichtungscapital bis auf die Summe von 9000 Francs reducirt werden; eine 10stündige Beleuchtung per Tag kostet dann (Zinsen und Unterhaltungskosten in Rechnung gebracht) 8,4 Francs, eine 5stündige per Tag kann zu $5\frac{1}{2}$ Francs angeschlagen werden.

Anwendung des elektrischen Lichtes für Kriegsschiffe. — Die Anwendung des elektrischen Lichtes für Kriegszwecke ist im letzten Jahrzehnt von den Fachmännern bekanntlich vielfach in Ueberlegung gezogen worden. Es scheint uns, daß hauptsächlich zwei Gründe es seyn dürften, welche die Verwendung der im Vorhergehenden besprochenen Beleuchtungsapparate für den Angriff und die Vertheidigung fester Plätze, nämlich für Belagerungszwecke erschweren. Der eine Grund dürfte wohl rein ökonomischer Natur seyn, da die Einrichtungskosten einiger an ver-

schiedenen Plätzen aufzustellenden Maschinen bei Anwendung der bisher im Gebrauche befindlichen magneto-elektrischen Apparate sehr beträchtlich sind, während ein anderer wichtigerer Grund, welcher sich der Einführung jener Attribute für feste Plätze u. dgl. entgegenstellt, nicht bloß darin zu suchen seyn dürfte, daß die Aufstellung und die hierfür erforderlichen Räumlichkeiten in manchen Fällen wesentliche Hindernisse darbieten können, sondern daß insbesondere die Transportabilität der ganzen Anordnung nur dann ermöglicht werden kann, wenn für diesen Zweck schon bei der Anlage der Festung — etwa durch die Ausführung von Schienenbahnen — in ausreichender Weise Sorge getragen wird. Dieß mögen auch beiläufig die Gründe seyn, welche es als vortheilhafter erscheinen ließen, für diese Zwecke die Beleuchtung mittelst des Drummond'schen Kalk- oder jene mittelst des Magnesium-Lichtes in Vorschlag zu bringen. Weit günstiger erscheinen aber jene Verhältnisse auf Kriegsschiffen, wo man ohnehin schon einen Motor zum Betriebe der magneto-elektrischen Maschine zur Verfügung hat und der Aufstellung sowie der eigentlichen Beweglichkeit des ganzen Apparates keine wesentlichen Hindernisse sich entgegenstellen. Vorschläge dieser Art wurden in der letzten Zeit von August Berlioz (technischer Vorstand bei der Gesellschaft l'Alliance) gemacht und durch einige Versuche am Bord der Yacht des Prinzen Napoleon auf dem Canale (La Manche) näher erläutert. Die hierüber von Berlioz gegebenen Darlegungen [122] zeigen, daß durch die Benutzung des elektrischen Lichtes auf einer Flotte der Angriff der letzteren wesentlich erschwert, ihre Operationen hingegen bedeutend erleichtert werden können (vorausgesetzt, daß das feindliche Schiff nicht mit den gleichen Mitteln versehen ist). Jene Erörterungen legen ferner dar, wie man von einem Kriegsschiffe aus nicht bloß die Operation auf festen Plätzen in der Nähe der Küsten bei Nachtzeit überwachen, sondern sogar das feindliche Feuer zum Stillstande bringen und die Belagerung von Forts und Festungsbatterien erleichtern könne. Endlich macht Berlioz noch auf den sehr wichtigen Umstand aufmerksam, daß die Benutzung von Torpedos bei Nachtzeit nur dann in erklecklicher Weise geschehen könne, wenn die Stellen, wo sich jene befinden, mit einem sehr starken Lichte beleuchtet werden, um sie in demselben Momente sprengen zu können, in welchem die feindlichen Schiffe jene Stellen passiren. Endlich macht Berlioz mit Recht darauf aufmerksam, daß das elektrische Licht für Signalisirungsapparate auf dem Meere, da seine Tragweite jene anderer Quellen weit übertrifft, bedeutende Vortheile darbieten würde.

[122] Les Mondes, t. XVI p. 488; März 1868.

Für alle derartigen Zwecke ließ sich Berlioz einen magneto-elektrischen Signalisirungs- und Beleuchtungsapparat patentiren [123], für welchen J. Guyot die Idee angegeben haben soll. Da dieser Apparat von dem oben erwähnten sich hauptsächlich nur durch seine Compendiosität unterscheidet, so mag es ausreichen, die Einrichtung desselben in einigen allgemeinen Umrissen hier in Erwähnung zu bringen. Derselbe, in Fig. 10 in einem Längenschnitte und in Fig. 11 in einem Querschnitte nach der Linie 3—4 der Fig. 10 dargestellt, besteht nämlich in einer sogen. Lünette, einem kupfernen Rohre C, das an seiner Rückwand geschlossen und um die Achse c,c drehbar an einem Gestelle angebracht ist, welches nach Bedürfniß um eine verticale hohle Säule P drehbar angeordnet werden kann. Durch letztere gehen die Leitungsdrähte zur dunklen Kammer, wo an der Rückseite bei B der Kohlenlicht-Regulator A angebracht ist, und zwar so, daß der Lichtbogen den Brennpunkt des katoptrischen Linsensystemes L einnimmt, während an der Rückwand ein sphärischer Concavspiegel D so angebracht ist, daß sein geometrischer Mittelpunkt in den Mittelpunkt des Lichtbogens zu liegen kommt. Dieser optische Apparat wird verwendet, wenn die Beleuchtung sich auf sehr große Distanzen erstrecken soll. Zur Beleuchtung auf kurze Distanzen bis zu etwa $1\frac{1}{2}$ englische Meilen (etwa $\frac{1}{3}$ deutsche Meile) wird das Linsensystem L hinweggenommen, und es kann dann der parabolische Reflector D' benutzt werden. Da der ganze Apparat um eine verticale Achse leicht drehbar angeordnet werden kann, da ferner der obere Theil um die Achse c,c gedreht, in jede beliebige Lage gebracht und mittelst der Schraube bei m hier festgestellt werden kann, und da ohnehin der gabelförmige Halter um die Säule P, wenn letztere fest ist, in einer horizontalen Ebene beliebig bewegt und durch Festschrauben beider Platten p,p' bei m' auch in dieser Lage fixirt werden kann, so gestattet derselbe also, das Lichtbündel nach jeder beliebigen Richtung hin zu dirigiren. — Wir müssen hier bemerken, daß der eben beschriebene optische Apparat kaum eine so große Vollkommenheit in Anspruch nehmen dürfte, wie jener, welcher in diesem Journale (Bd. CXXII S. 422, Jahrgang 1851) beschrieben und seiner Zeit von Stevenson ausgeführt wurde. In der letzten Zeit hat Stevenson seinen sogen. Holophotalapparat abgeändert und den Gebrauch desselben für Punkte in der Nähe und in großen Entfernungen vom Leuchtthurme ꝛc. angeordnet. Da aber dieser Apparat, dessen principielle Ausstattung in einer uns vorliegenden Quelle [124] er-

123 Mechanics' Magazine, Januar 1868, S. 30.

124 Civil Engineer and Architect's Journal, August 1867 S. 219.

örtert ist, in umfassender Weise schon im J. 1855 (im Edinbourgh new philosophical Journal, vol. I p. 273) von dem Erfinder beschrieben wurde, so mag es ausreichen bei dieser Gelegenheit den verbesserten katoptrischen Beleuchtungsapparat Stevenson's in Erinnerung gebracht zu haben.

CIV.

Das Chatham-Licht für Nacht-Signale.

Im Auszuge aus Engineering, Mai 1868, S. 454.

Mit einer Abbildung auf Tab. IX.

Mit dem Ausdrucke Chatham-Licht wird in unserer Quelle eine nach einer recht einfachen Methode durch ebenso einfache Mittel verstärkte Lichtquelle bezeichnet, welche in der letzten Zeit in Abessinien für telegraphische oder Signalisirungszwecke mit Nutzen angewendet worden ist. Die hierfür benutzte Lampe mit Zugehör ist in Fig. 8 in $\frac{1}{5}$ ihrer wirklichen Größe dargestellt. Zum Signalisiren für diese und ähnliche Zwecke werden mit großem Vortheile die (in diesem Journale Bd. CLXXXVII S. 364 beschriebenen) Signalisirungs-Apparate von Colomb in Anwendung gebracht. Soll die Signalisirung auf sehr große Entfernungen von mehr als 20 Seemeilen sich erstrecken, so ist eine Lichtstärke nothwendig, wie sie nur vom elektrischen Lichte dargeboten werden kann. Bei Entfernungen von etwa 5 bis zu 20 Seemeilen dürfte das Kalk- oder auch das Magnesium-Licht nothwendig und ausreichend seyn, da bei nebeliger Atmosphäre nur Lichtquellen von großem Glanze für derartige Zwecke erklecklich seyn können. Da aber die zur Herstellung solcher Lichtquellen nöthigen Apparate nicht transportabel genug sind, so muß man sich in solchen Fällen, wo die Transportabilität der Apparate als eine Hauptbedingung anzusehen ist, mit Lichtquellen von geringerer Stärke, also mit Oellampen u. dgl. begnügen. Das in Rede stehende Verfahren zeigt nun, wie man selbst bei Anwendung einer Flamme von geringerer Helligkeit den Lichtglanz momentan oder durch längere Zeit bis zu einem bedeutenden Grade zu erhöhen im Stande ist. Das Princip, auf welchem dieses Verfahren beruht, besteht einfach darin, daß man in die Flamme unter Anwendung einer geeigneten Vorrichtung beständig pulverisirte und überhaupt auf das Feinste zertheilte Substanzen hineinbläst, welche kohlenstoffreich sind, oder welche bei ihrer Zerlegung kohlenwasserstoffhaltige

Verbindungen entwickeln. Daß hierfür auch Magnesiumpulver u. dgl. und überhaupt solche Metallpulver verwendet werden können, welche selbst in einer gewöhnlichen Flamme den höchsten Glühegrad annehmen, versteht sich von selbst.

In Fig. 8 sehen wir vor Allem am oberen Theile derselben eine Lampe mit Abzugskamin nebst den dazu gehörigen Vorrichtungen, wie sie zur Colomb'schen Lampe für Nachtsignale gehören. Der Brenner ist hierbei bloß ein Docht, der in ein Spiritusgefäß einmündet, nämlich eine kleine Weingeistflamme; letztere ist zum Schutze der Umhüllungsgläser ꝛc. mit einem Drahtnetze umgeben. Unterhalb der Lampe befindet sich ein Gefäß **A**, in welches das zum Einblasen in die Flamme dienende Pulver gebracht wird; das Gefäß ist bei **B** durch einen Deckel verschlossen und durch dieses obere Ende geht ein Rohr, welches nach unten bei **C** erweitert ist und hier mit dem Pulvergefäße in Verbindung steht, also an seinem unteren Ende offen ist. Die aus dem Pulvergefäße austretende Röhre des Gefäßes **C** verzweigt sich in zwei Röhren, deren offene Enden **G** und **H** in der Nähe des unteren Endes der Flamme ausmünden. Das Pulvergefäß **A** selbst ist auf die Säule **F** festgeschraubt, und durch letztere geht das Ausströmungsrohr **F**, welches in dem Reservoir **C** mit seinem heberförmigen, nach abwärts gebogenen Ende **D** ausmündet, während das untere Ende des Rohres **F** an der Düse des doppelten Blasbalges **E** luftdicht angebracht ist. Wird der Blasbalg in Thätigkeit versetzt, so wird die durch das Rohr **F** getriebene und bei **D** einströmende Luft nach Willkür mit größerer oder kleinerer Geschwindigkeit durch das Rohr **C** hinausgeblasen werden können. Hierbei wird aber nothwendig der Pulverstaub in dem Gefäße **A** mit einer gewissen Heftigkeit mitgeführt, und derselbe muß daher, bei **G** und **H** austretend, in die Flamme gelangen. Da einerseits das Pulver in der Flamme zum heftigen Glühen kommt und andererseits unter Anwendung des Gebläses der zum vollständigen Verbrennen und starken Leuchten nöthige Luftzug leicht unterhalten werden kann, so wird man auf diese Weise ein für viele Zwecke hinreichend starkes Licht zu erzeugen im Stande seyn. Da man durch Veränderung des Druckes der Luft mittelst des Blasbalges die Lichtintensität bald verstärken, bald schwächen kann, so ist man im Stande, unter Anwendung dieses Mittels sogar die Zahl der Signale des Colomb'schen Apparates zu vergrößern. Bei kurzen Strecken, auf welche signalisirt werden soll, und heiterem Himmel reicht es aus, wenn das Gefäß **A** mit Kohlenstaub, nämlich mit pulverisirter Kohle in lockerer Weise gefüllt wird. Bei Entfernungen von 3 bis zu 6 engl. Meilen wird pulverisirtes Harz verwendet, und soll die Tragweite des Signal-

lichtes noch größer werden, so verwendet man zur lockeren Anfüllung des Gefäßes A ein Gemenge von pulverisirtem Harze und zerstoßenem Magnesium.

CV.

Ernst von Paschwitz's Militär-Distanzmesser.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Dem Wunsche des Hrn. v. Paschwitz (in Bodenwöhr bei Regensburg) entsprechend, mache ich mit Vergnügen auf den von demselben in sehr sinnreicher Weise construirten Distanzmesser für militärische Zwecke aufmerksam. Dieser Distanzmesser läßt vom Messen einer Standlinie (beziehungsweise einer Senkrechten ꝛc. zu derselben) ganz absehen und dabei vermittelst höchst einfacher Anwendung der Dioptrik in der optischen Achse des Instrumentes selbst die Basis des vorzunehmenden Entfernungsmessens in der Art finden, daß als Differenzen zwischen den durch Messung mit diesem Instrument bestimmten und dann durch einen Aufnahme-Plan rectificirten Entfernungs-Maaßzahlen sich für Distanzen unter 1000 Meter nur circa 4, und für zwischen 1000, 2000, 3000 und 4000 Meter liegende Entfernungen im Durchschnitt nur beziehungsweise 24, 50 und 80 Meter herausstellen, ein Resultat, welches für Militärzwecke natürlich als ein höchst günstiges bezeichnet werden muß.

Das Instrument, welches zu absoluten Entfernungsmessungen construirt ist, beschreibt der Erfinder selbst in Folgendem:

„Die hohe Bedeutung, welche die seit mehreren Jahrhunderten vielfach versuchte Lösung des Problems: „ein Instrument herzustellen, das mit genügender Sicherheit die Entfernung eines Gegenstandes von einem einzigen Beobachtungspunkt aus angibt", für die neuere Artillerie erlangt hat, war mir Veranlassung, mich mit der Lösung dieser Aufgabe zu beschäftigen.

Nachdem von Seite meines ehemaligen Lehrers an der königl. sächs. Bergakademie Freiberg, des Hrn. Bergrathes und Professors Dr. J. Weisbach, der von mir aufgestellten Theorie zur Construction solcher Instrumente (s. Civilingenieur, Jahrg. 1866, II. Heft, S. 111) ein sehr günstiges Gutachten gestellt worden war und dieselbe auch das Interesse mehrerer Kriegsministerien erregt hatte, schritt ich zur praktischen Ausführung meiner Theorie und ließ mir ein Instrument fertigen,

dessen Gestalt nach mancherlei Um- und Abänderungen die nach einer Photographie ausgeführte Fig. 7 in $^1/_{20}$ der wahren Größe zeigt.

Bei der Construction desselben hatte ich besonders drei Punkte im Auge, nämlich:

1) Einfachheit,

2) Unempfindlichkeit gegen Störungen und

3) Genauigkeit im Winkelmessen.

Was den ersten dieser Punkte anlangt, so kann das, aus einem einzigen geraden Rohre, an dem sämmtliche Theile angebracht sind, bestehende Instrument wohl nimmer einfacher gedacht werden; da ferner außer den Glaslinsen auch sämmtliche Glasprismen unbeweglich festgeschraubt sind, diese Theile untereinander also ein starres Ganzes bilden, so ist auch dem zweiten Punkt nach Möglichkeit Genüge geleistet, und da, wie in oben erwähntem Aufsatze nachgewiesen, die Genauigkeit, welche die angewandte Winkelmeßmethode bietet, größer ist als die Zielfähigkeit der besten aplanatischen Fernrohre, so ist auch in Beziehung auf den dritten Punkt das denkbar Höchste erreicht. Gestützt auf die Erfüllung dieser drei Grundbedingungen glaube ich die Behauptung aussprechen zu können: daß ich vorstehende Aufgabe soweit gelöst habe, als die Naturgesetze die Lösung derselben überhaupt gestatten.

Vorliegendem Instrumente liegt der planimetrische Satz zu Grunde, daß ein Dreieck bekannt ist, wenn gegeben ist: „eine Seite — die Basis — und die beiden anliegenden Winkel." Die Basis ist im Instrumente selbst enthalten, sie ist die optische Achse desselben; der eine der anliegenden Winkel ist constant und $= 90^0$ ($^1/_4$ Kreis), der andere natürlicher Weise variabel. Die Messung dieses variabeln Winkels erfolgt jedoch nicht direct, sondern indirect durch Messung des Drehungswinkels eines auf der optischen Achse des Instrumentes angebrachten Planparallelglases.

Der Distanzmesser besteht im Wesentlichen aus einem Rohre, an dessen beiden Enden Glasprimen A und B angebracht sind, deren unter 45^0 zur optischen Achse geneigte Hypotenusenflächen die von dem anvisirten Objecte kommenden Lichtstrahlen nach dem Rohr-Inneren spiegeln. Diese letzteren fallen zunächst auf die dahinter liegenden Objective R und weiters auf zwei nahe dem Brennpunkte derselben befindliche, übereinander liegende kleinere Prismen O, welche die Strahlen nach dem in der Mitte des Rohres nach rückwärts liegenden Oculare S reflectiren. Erwähnte kleinere Prismen berühren sich in der Mitte des Gesichtsfeldes, und weil das eine sein Licht von dem rechts,

das andere von dem links gelegenen großen Prisma erhält, so gewahrt man beim Sehen durch's Instrument zwei halbkreisförmige Gesichtsfelder, deren Bilder bei unendlicher Entfernung des Gegenstandes — wenn also die vom Objecte kommenden Lichtstrahlen CA und EB parallel auf die großen Prismen auffallen — genau übereinander stehen: jedoch um so seitlicher von einander verschoben sind, je näher das Object liegt, wie die Fig. 3—6 ersichtlich machen, worin der Einfallswinkel EBC' = x eines vom Objecte C' kommenden Lichtstrahles C'B gleich ist dem Reflexionswinkel DBO = x, wenn ich mich der Kürze halber für genannte Winkel dieser Ausdrucksweise bedienen darf. Je näher also das Object ist, desto größer ist dieser Winkel und mithin der gegenseitige Abstand der Bilder. Es ist also die Größe der seitlichen Verschiebung OD der Bilder eines Objectes eine Function seiner Distanz.

Die Lichtstrahlen treffen auf ihrem Wege noch zwei Parallelgläser P_1 und P_2, deren Zweck ist, mittelst Strahlenbrechung jene um den benöthigten Grad zu ihrer früheren Richtung parallel zu verschieben. Diese Parallelgläser sind mit verticalen Drehungsachsen verbunden, welche letztere wieder mit eingetheilten Kreissectoren in Verbindung stehen, die den jeweiligen Winkel dieser Gläser mit der optischen Achse des Instrumentes angeben.

Der rechts gelegene Kreissector ist der Hauptsector; auf ihm befindet sich der Haupt- und Justirungskreisbogen, der mittelst des Nonius in $^1/_{10}{}^0$ getheilt ist.

Der links gelegene Kreissector ist der Hülfssector, der ebenfalls mittelst des Nonius $^1/_{10}{}^0$ angibt. Derselbe ist beim eigentlichen Distanzmessen nicht im Gebrauch, sondern dient nur dazu, die durch Transport u. s. w. etwa alterirte Entfernungsscala schnell wieder in Ordnung zu bringen, zu rectificiren.

Durch entsprechendes Drehen des rechts gelegenen Parallelglases P_1 werden beide anfänglich seitlich von einander verschobene Bilder genau über einander gebracht, indem die durch dasselbe gehenden Lichtstrahlen — proportional dem Einfallswinkel, der Stärke des Parallelglases und dem Brechungsexponenten der verwendeten Glassorte — parallel zu ihrer früheren Richtung verschoben werden. Es ist in diesem Falle der Neigungswinkel des Parallelglases zur optischen Achse eine Function der seitlichen Verschiebung OD der Bilder, und folglich — nach oben Gesagtem — auch eine Function der Distanz; diese also auf vorgetragene Weise bestimmbar.

Eine weitere mathematische Behandlung dieser Behauptung findet sich in dem Eingangs erwähnten Aufsatze.

Der Distanzmesser wird vom gabelförmigen Lager des Stativs getragen, welches letztere mit Horizontal- und Vertical-Drehungsvorrichtungen versehen ist.

Will man die Distanz eines Gegenstandes messen, so richtet man das Instrument nach demselben (Fig. 4) und stellt sodann durch Drehen an der horizontalen Mikrometerschraube am Stativ den Verticalfaden im einen Gesichtsfelde (Fig. 5) und hernach durch Drehen des Zeigers am Hauptkreise auch im anderen (Fig. 6) auf das Object ein. Sind auf diese Weise beide Bilder genau über einander gebracht, so wird der treffende Winkel abgelesen und aus der dem Instrumente beigegebenen Distanztabelle, welche die den Winkeln entsprechenden Entfernungen von 300 bis 5000 Meter enthält, die treffende Entfernung ersehen, die unmittelbar abgelesen wird. Zu dieser Arbeit braucht man 1 bis 2 Minuten Zeit, je nachdem man das Object einmal oder mehrmals anvisirt.

Das Rectificiren des Instrumentes erfolgt in derselben Weise wie das eigentliche Distanzmessen, nur bedient man sich hierbei, nachdem der Zeiger des Hauptkreises auf ∞ festgestellt ist, des Hülfssectors und als Objects einer in circa 60 bis 100 (ungemessenen) Schritten ausgesteckten horizontalen Latte, auf der die Basis des Instrumentes markirt ist."

Stade, im April 1868.

Darapsky,
Major der Artillerie.

CVI.

Technische Reisenotizen von Max Eyth.

I.

Die Modellsammlung des Patent Office zu Washington.

(Schluß von S. 372 des vorhergehenden Heftes.)

Im eilften Schrank dieser Reihe finden wir Windmühlen und Ventilatoren. Die ersteren haben hier nirgends eine wesentliche Bedeutung gewonnen, oder richtiger, sie sind durch die Dampfmaschinen vollständig verdrängt worden. Dieß ist jedoch ein Gebiet, in welchem

sich überall der technische Dilettantismus breit macht; so finden wir es auch hier überraschend reichlich vertreten.

Die nächsten sechs Schränke sind der Hydraulik gewidmet: Hähne, Abschlußschieber, Ventile und Klappen, Röhren und Röhrenverbindungen sind in großer Mannichfaltigkeit vertreten. In überraschender Anzahl finden wir dann primitive Vorrichtungen für Ziehbrunnen und Schöpfwerke. Auch das Gebiet von Pumpen und Spritzen, von denen die Dampffeuerspritze bekanntlich eine Lieblingsschöpfung der Amerikaner ist, ist erstaunlich reich an originellen Gedanken und Formen. Weniger entwickelt jedoch finden wir das Gebiet hydraulischer Motoren in Form von Wasserrädern, Turbinen und Cylindermaschinen. In den letzten 20 Jahren war dasselbe auf dem europäischen Continent eines der Steckenpferde theoretischer Techniker. Die hierher gehörigen Apparate haben deßhalb dort einen Grad von Vollkommenheit erreicht, von dem sie hier offenbar weit entfernt sind. Turbinenformen, die sich im Princip an die schottischen anschließen, sind die hier gebräuchlichsten.

Details in Anordnungen von sogenannten Elevatoren füllen den nächsten Schrank: Fruchtwaagen, Hebemaschinen und Paternoster, wie sie in den colossalen Fruchtmagazinen der nördlichen Verkehrsplätze und in den eigenthümlichen schwimmenden Thürmen in den östlichen Seehäfen gebraucht werden, die zum Aufspeichern und Umladen von Körnerfrüchten dienen, das Ganze ein in Europa fast unbekanntes Gebiet.

In den folgenden zwei Schränken finden wir Pressen für Heu und Baumwolle, Oelsamen und Trauben, bei welchen die hydraulische Presse in auffallender Weise vernachlässigt scheint. Kniehebel- und Schraubenpressen, und ihre Bewegung durch Pferdekraft ist der leitende Gedanke der meisten dieser Patente.

Die letzten zwei Schränke in dieser Reihe endlich sind mit Hebemaschinen, Winden und Krahnen, und Details von Transmissionen gefüllt.

Dieses Capitel setzt sich im ersten Schranke der zweiten Reihe der Gallerie des Nordsaales fort: Frictionsräder, Universalgelenke und verschiedene Bewegungsübertragungen von eigenthümlicher Form, die mehr den Eindruck von Curiositäten machen und so beschaffen sind, wie wir sie gelegentlich wohl auch in alten Büchern des 16ten und 17ten Jahrhunderts fisden.

Dann folgen über 600 Formen von Pferdegöpeln — ein Apparat, der hier, in Millionen arbeitend, endlich wohl die vollkommenste Form gefunden hat, deren er fähig ist.

Die vier folgenden Schränke enthalten Mahlmühlen, mit Quarz-

und Farbenreibapparaten beginnend, und mit zwei Schränken voll Mehlmühlen, Mehlpack- und Sortirapparaten schließend.

Ein Gebiet, in welchem Amerika einzig dasteht, ist in den zwölf nächsten Schränken repräsentirt, welche Holzbearbeitungsmaschinen enthalten. Der hier gebotene Reichthum des Rohmaterials und das Bedürfniß seiner Producte in den plötzlich aus dem Nichts entstehenden Städten des Landes hat diesen Zweig der Technik in einer Weise entfaltet, wie vielleicht keinen anderen. Die Masse des Gebotenen ist jedoch so überwältigend, daß wir auf jedes nähere Eingehen verzichten müssen und nur rasch an den überfüllten Behältern vorübergehen.

Die Sammlung, wenn sie geordnet wäre, könnte mit den eigenthümlichen hier gebräuchlichen Axt- und Beilformen, und mit den Wandsägen zum Fällen und Zerschneiden der Bäume beginnen. Eines der neuesten Patente in dieser Abtheilung charakterisirt die Yankeegenialität. Der Erfinder stellt einen transportablen Dampfkessel in den Wald und versieht ihn mit einem etliche 100′ langen Dampfrohr aus Kautschuk. Am Ende desselben befindet sich ein kleines Dampfcylinderchen mit Stoßsteuerung, dessen Kolbenstange sich in eine gewöhnliche Säge verlängert. Der Cylinder ist mit eigenthümlichen Klauen versehen, mittelst denen er an den Ast oder Stamm angehakt wird, der umzusägen ist. Der Arbeiter öffnet dann den Dampfhahn und der Baum fällt um. Sind sämmtliche Bäume im Bereich des Kautschukschlauches gefällt, so schiebt man den Kessel weiter.

Auf Handsägen und Sägeböcke folgen die einfachen verticalen und horizontalen Gattersägen und die großen Dampfgattersägen mit ihren mannichfachen Details. Dann das Capitel der Kreissägen, in welchem die Aufgabe, die Zähne getrennt in die Scheibe einzusetzen, zu werthvollen Patenten Veranlassung gab, darauf die hier weniger gebräuchlichen Bandsägen und die an ihrer Stelle eingeführten Bänder mit alternirender Bewegung. Dann kommen Hobel-, Fräs- und Stoßmaschinen, gewöhnliche Rund-Drehbänke und Bohrmaschinen, etliche 600 verschiedene Drehbänke zur Darstellung unregelmäßiger Formen, Maschinen zum Holzschnitzen nach gegebenen Modellen in vergrößertem oder verkleinertem Maaßstabe; dann Maschinen zum Dehnen, Biegen und Brechen des Holzes, Holzspaltmaschinen und schließlich die nicht enden wollende Reihe von Maschinen zu bestimmten Zwecken — zur Darstellung von Fässern, Stuhllehnen, Tischbeinen, Thüren und Fensterrahmen, Kisten, Schusterleisten, Zapfen, Holzschrauben, Pfröpfen, Schuhnägeln, Zündhölzchen, Bleistiften u. s. w. bis der letzte Schrank mit etlichen 400 Maschinen zur Darstellung von Schindeln diese Abtheilung beschließt.

Die nächste, obgleich nur zwei Schränke umfassende Classe, steht nichts desto weniger auf der Höhe ihrer Entwickelung. Sie enthält Maschinen zur Darstellung von Ziegeln und Backsteinen, in welchen neuerdings die Apparate zur Fabrication aus trockenem, staubförmigem Lehm eine praktische Rolle zu spielen anfangen.

Hiermit haben wir den Nordsaal beendet. Bei der Unmöglichkeit, irgend welche sachliche Ordnung in der Reihenfolge der Classen zu entdecken, setzen wir unsere Wanderung in dem südlichen Ende des Ostsaales fort.

Die beiden Eckschränke enthalten eine offenbar sehr vernachlässigte Sammlung von Uhren, Uhrgehäusen und Glocken, ein Gebiet repräsentirend, welches erst in neuester Zeit, seit jeder Theil der Uhr maschinenmäßig dargestellt wird, hier Boden zu gewinnen scheint.

In ähnlichem verwirrtem Zustande finden wir im ersten Schrank der Reihe rechts astronomische und physikalische Instrumente, während im zweiten das elektrische Telegraphenwesen, namentlich in neueren, meist ausländischen Patenten vollständiger vertreten ist.

Der folgende Schrank mit Signal- und Allarmapparaten bot dem praktischen Scharfsinn der Yankees ein günstigeres Feld. Doch sind die meisten der hierher gehörigen Patente alt und von dem elektrischen Funken längst verdrängt.

Eine der interessantesten Partien der Sammlung bietet sich in den nächsten sechs Schränken dar, die das Seewesen umfassen. Ohne auf die reichlich vertretenen Segel- und Takelwerke, auf die hundert Arten einzugehen, wie ein Steuerruder regiert werden kann, ohne die Fischapparate von der Harpunkanone bis zur zartesten Angel zu berücksichtigen, werfen wir einen raschen Blick auf den Stolz der Amerikaner, die Dampfschifffahrt.

Die ersten Modelle in diesem Gebiet scheinen um das Jahr 30 und 31 eingegangen zu seyn. Aus dieser Zeit finden wir ein Schiff mit zwei horizontalen, im Wasser versenkten und über die Hälfte in die Schiffswandungen eingelassenen Rädern, so daß nur die über dieselben hervorstehenden Schaufeln das Schiff vorwärts treiben. Im Jahr 37 erscheint bereits ein Schaufelrad mit excentrischer Verticalstellung der eingetauchten Schaufeln. Um's Jahr 38 tauchen die ersten Schrauben auf. Die Anwendung von unter sich unabhängigen Doppelschrauben, welche erst neuerdings in England zur Geltung kam, stammt hier aus dem Jahr 42 und ist seit Jahrzehnten auf den Inlandseen des Lorenzo eine ganz gewöhnliche Erscheinung. Die Schraube geht von der Form eines Holzbohrers bald in ihre jetzige drei- oder vierflügelige Gestalt

über, die Flügel in neueren Patenten verstellbar gemacht. Die Form der Schaufelräder geht durch alle erdenklichen Metamorphosen, indem die Schaufeln bald im Zickzack bald in Schlangenlinien, bald fächer- und zellenförmig sich durchkreuzend, bald in Hyperboloidenform gestellt vorgeschlagen werden. Alle diese Constructionen sind darauf berechnet, der Schaufel einen kräftigeren und stetigeren Halt im Wasser zu gewähren. Um ihre senkrechte Stellung im Wasser zu erhalten, erscheinen neben dem bekannten Excenter einige höchst sinnreiche Vorrichtungen in den 40er Jahren. Daran schließen sich um dieselbe Zeit die Kettenschaufeln, bei denen eine endlose Kette über zwei Räder laufend, mit Schaufeln versehen, an der ganzen Langseite des Schiffes hinläuft. An einer Reihe der wunderlichsten Ideen fehlt es diesem Gebiete nicht. Die Nachahmung des Entenfußes, am Hintertheile des Schiffes angebracht und von der Kolbenstange des Dampfcylinders direct in Bewegung gesetzt, ist keiner der schlimmsten und ein vielbehandelter Gedanke. Sinnreich ist, wie dieser Fuß eine verlängerte Bewegung erhält, indem die Kolbenstange auf eine jener Scheren wirkt, wie sie in Carnevalsscenen und Kinderspielzeugen zu sehen sind. Die Art des Auf- und Zuklappens des Fußes veranlaßte noch im Jahr 48 — 50 mehrere Patente. Sinnreiche Schraubenbewegungen von Rudern und einfache mechanische Ruderbewegungen mittelst Excenter und Hebel sind in den 50er Jahren Gegenstand reichlich productiven Interesses. Im Jahre 43 patentirt ein Erfinder ein Schiff, das er mittelst Blasens auf das Wasser in Bewegung zu setzen droht. Im Jahr 45 erscheint das erste Patent der neuerdings mit so vielem Interesse aufgenommenen Idee der Rückwirkung eines ausgeschleuderten Wasser- oder Dampfstrahles. Hierauf beziehen sich denn auch die meisten neuesten Patente. — Einen eigenthümlichen und interessanten Zweig bilden die Patente für die Bewegung von Canalbooten, welche bekanntlich bis heute noch zu keinem das Problem vollständig lösenden Resultat geführt haben.

Von der hohen See treten wir plötzlich in die Mitte der Häuslichkeit. Zwei Schränke mit Gasbrennern und Candelabern, Leuchtern, Lampen und Lichtern führen uns weiter in ein erschreckendes Gebiet von neuen Schränken mit Oefen, Heizapparaten und Kochherden. Ihre Zahl ist Legion. Kohksöfen, Maschinen zur Darstellung künstlichen Brennmaterials, Zugregulatoren, Kamine, Korn- und Getreidetrockner unterbrechen wenigstens momentan dieses umfangreiche Gebiet.

Uebrigens darf hier nicht unerwähnt bleiben, daß der Comfort eines amerikanischen Hauses in allen durch mechanische Mittel erreichbaren Details selbst das englische hinter sich läßt. Unsere Abneigung gegen

das Hierhergehörige ist deßhalb keineswegs berechtigt. Aber wo beginnen, wenn 4000 verschiedene Kochöfen unsere Aufmerksamkeit zu fesseln suchen?

Es folgen nun drei Schränke und später ein vierter mit Nähmaschinen. Hier ist wieder ein echt amerikanisches Product vor uns, das den schöpferischen sowohl als den praktisch beobachtenden Zug im Erfindungsgeist der Yankees charakterisirt. Wir übergehen die hundert verschiedenen Detailpatente, welche dieser scheinbar einfache Apparat hervorrief. Neben den eigentlichen Nähmaschinen finden wir hier natürlich auch die größeren Apparate, welche zum Ledernähen und zu ähnlichen Verrichtungen bestimmt sind.

Um das nördliche Ende des Saales biegend und an der linken Schrankreihe hinuntergehend, finden wir in bunter Verwirrung die Maschinen zur Bearbeitung der Pflanzenfaser. Zuerst vorbei an zwei Ständen mit Jacquardstühlen, berühren wir die in sehr untergeordneter Weise vertretene Fabrication des Papieres aus Lumpen, Holz und Stroh. Auf diese folgt ein Stand mit Strickmaschinen und Rundwebstühlen; darauf Filz- und Hutfabrication; dann die Darstellung und Färberei des Tuches. In den hierauf folgenden neun Schränken folgen sich Baumwollengins, Flachs- und Hanfbrecher, Streckstühle, Carden, Spinnmaschinen und Hand- und Dampfwebstühle. Das Gewirre wird zum Chaos in den folgenden drei Schränken, in welchen sich Regen- und Sonnenschirme, Knöpfe, Haften, Kappen und Mützen, Zahnbürsten und Toiletteseifen, chirurgische Instrumente, Bandagen und Crinolinen drängen.

Die vier Schränke am Schlusse dieser Reihe sind dem Kriege gewidmet, der zum Glück und zur Ehre des Landes einen verhältnißmäßig geringen Raum beansprucht. Fast sämmtliche hierher gehörige Patente stammen natürlich aus dem gegenwärtigen Jahrzehnt. Militärisches Lederzeug, Säbel und Trommeln füllen den ersten, Pistolen, Flinten und Kanonen die drei anderen Schränke. Das Princip des Hinterladers, und vor Allem des Revolvers, ist die beliebteste Idee dieses Gebietes und in den neueren Patenten ist namentlich das letztere in seiner Anwendung auf Kanonen vielfach behandelt. Echt amerikanisch ist eines der neuesten Patente, eine Waffe für Infanterie in Form einer Drehorgel, bei derem Aufspielen ganze Bataillone vernichtet werden sollen. Die große weltbewegende Frage der Kanonen und Panzerplatten, welche durchaus dem Gebiet praktischer Experimente angehört, ist selbstverständlich hier weniger in die Augen fallend.

Auf die Gallerie dieses Saales tretend, finden wir zunächst in acht Schränken die eigentliche Dampfmaschine in ihren hundert verschiedenen Anordnungen und tausend Detailvorrichtungen; der Drang, die hin- und

hergehende Bewegung der Haupttheile der gewöhnlichen Dampfmaschine durch eine rotirende oder wenigstens oscillirende zu ersetzen, ist der augenscheinliche Charakterzug fast sämmtlicher neueren Erfindungen. Ein einziger Schrank ist vollständig mit gegen 500 rotirenden Dampfmaschinen gefüllt, von denen wir vielleicht 4 oder 5 gelegentlich außerhalb des Patentamtes begegnen. Der in Europa als Landmaschine fast verschwundene oscillirende Cylinder ist hier noch in voller Gunst, und die Vortheile einer einfachen Steuerung, die er gewährt, sind in mannichfachster Weise ausgebeutet. Das Capitel der Schiebersteuerungen ist eines der vielbehandeltsten und das einzige bei welchem die Patentcommission offenbar die Geduld verlor, indem der dafür bestimmte Doppelschrank buchstäblich vollgepfropft ist, und die scharfsinnigsten Gedanken in einem wilden Gewirr von Hebeln, Excentern, Kämmen, Cylindern und Wellen begraben liegen. Auch Ventil- und Stoßsteuerungen sind vollständig vertreten und in der Praxis häufiger angewendet als in Europa. Offenbar ist dem Capitel der Expansion und namentlich ihrer Verstellung durch den Regulator größere Aufmerksamkeit geschenkt als in England, während Deutschland und Frankreich in der Mannichfaltigkeit der für diesen Zweck vorgeschlagenen Mittel übertroffen werden. — In allen diesen Vorrichtungen und Anordnungen zeigt sich ein fast phantastischer Sinn für das Ungewöhnliche und scheinbar Complicirte, eine kecke Verachtung des Hergebrachten und ein erstaunlicher Grad praktischen Gefühls. Freilich fehlt es am Tollen und Unsinnigen nicht und in der Mehrzahl der Fälle ist zur Vermeidung eines Uebelstandes nach Hülfsmitteln gegriffen, die ein halbes Dutzend andere Nachtheile hervorrufen.

Auch die calorische Maschine ist hier in allen ihren ersten Verirrungen zu studiren, und die wenigen Glücklichen, welche zu einem praktischen Resultat gelangten, wie Ericsson, Wilcox und andere, sind von ihren ersten Anfängen in diesem verführerischen Gebiete zu verfolgen.

Dagegen ist die in Europa vielseitig gerühmte Gasmaschine stiefmütterlich behandelt.

Zwei Schränke mit Schienen und Weichen, atmosphärischen Eisenbahnen u. dgl. führen uns einem Theile der Sammlung zu, in welchem es mit jedem Schritt schwieriger wird, aus der Mannichfaltigkeit und Masse das Bedeutendere herauszufinden.

Auf zwei Schränke mit Garten- und Feldzäunen aus Holz und Eisen, und Maschinen dieselben darzustellen, folgen zwei Schränke mit Häusern und deren Details — Treppen, Thüren, Fenstern, Fensterläden

— in denen sich der praktische Sinn des Landes in seiner ganzen Blüthe zeigt. Dagegen ist das nun folgende Gebiet der Brücken unentwickelt. Der artistische Sinn und die wissenschaftliche Bildung, welche in Europa den Brückenbau entfalteten, sind beide hier in ihrer Kindheit. Auch war das durch die natürlichen Verhältnisse gebotene Material — das Holz — aus dem fast sämmtliche, selbst die großen amerikanischen Brücken construirt sind, nicht günstig. So finden wir mit Ausnahme der großen Drahtseilbrücken, welche durch einen Deutschen zur amerikanischen Specialität geworden sind, nichts Interessantes. Auch die hier eingeschalteten Docks übertreffen die englischen Ideen in diesem Gebiete keineswegs.

In den drei folgenden Schränken finden wir Apparate, welche das Graben, Brechen Durchbohren und Bewegen von Erde und Stein zum Zweck haben, vor allem „Maulwurfpflüge" zur Darstellung von Drainageröhren, Excavatoren und Baggermaschinen. Die ersteren, welche hier noch nicht, wie in England, mittelst Dampfkraft in Bewegung gesetzt werden, sind deßhalb weniger vollkommen als dort. Die Grabapparate in trockener Erde, zur Darstellung von Dämmen und Canälen, beschränken sich ausschließlich auf das pflugartige Aufschürfen des Bodens, der über ein endloses Band seitlich abgeworfen wird, und in den Baggermaschinen scheint die Idee eines continuirlich grabenden Werkzeuges, nach Art eines Kübelrades oder Paternosterwerkes, mit dem neuerdings in Frankreich wieder Versuche angestellt wurden, verlassen zu werden und ausschließlich den krahnenartig bewegten Kästen Platz zu machen. Von den in diesen Schränken eingereihten Steinbohr- und Brechmaschinen stammen die besten vom Mont-Cenis und aus den Kohlenbergwerken Englands.

Am Ende dieser Reihe angelangt, gehen wir an einem Dutzend Schränken vorüber, welche Patentsärge, Registrirmaschinen, Schlittschuhe, Tabakspfeifen, Fliegenfänger und Flohfangapparate, Pianofortes und musikalische Instrumente, Stiefelwichsmaschinen und Mausfallen in wilder Confusion enthalten. Dann folgt ein interessanter Schrank mit Briefcouvert-, Stempel-, Linir- und Falzmaschinen und eine Reihe von Schränken, unterbrochen von einem der Photographie gewidmeten Schrank, welche der Druckerei, vom Gießen der Lettern bis zum bunten Farbendruck, gewidmet sind.

Die nächsten acht Schränke enthalten Haushaltungsgegenstände: Tische, Stühle, Betten und Bettstellen, letztere zwei volle Schränke einnehmend, Apfelschäler, Krautschneider, Kühlapparate, Theekessel und vor Allem — ein speciell amerikanisches Capitel — zwei Schränke einnehmend über 1000 Waschmaschinen.

Das Ganze schließt mit sieben Schränken, die sich auf die Bearbeitung des Leders und seine Verwendung zu verschiedenen Zwecken beziehen. Zu den sinnreichsten Producten der neuesten Zeit gehören die hier eingereihten Maschinen zur Darstellung von Schuhen und Stiefeln, während Koffer und Etuiarbeiten und namentlich Pferdegeschirre reichliche Veranlassung zu den verschiedenartigsten Patenten boten.

Wir haben hiermit unseren Gang durch die zwei Säle beendet, welche Modelle von ertheilten Patenten enthalten. Der dritte, äußerlich von jenen nicht zu unterscheiden, kann selbstverständlich nur für eingehende Specialstudien von Interesse seyn und enthält in den meisten Fällen Patente, die sich mit früherem Datum und vielleicht etwas modificirt, bereits in den ersten Sälen befinden, oder die wegen ihrer früheren nicht patentirten Anwendung nicht patentfähig waren, oder endlich solche, die den Stempel der praktischen Unmöglichkeit gar zu ausgeprägt auf der Stirne tragen. Die Ordnung, in der sich die Abtheilungen in diesem Saale folgen, ist dieselbe wie in den beiden anderen. Ein rascher Gang, vorüber an Bekanntem und da und dort an einer absonderlich barocken Erscheinung, welche uns selbst in diesem Leichensaale todtgeborener Ideen ein Lächeln entlockt, bringt uns an das schließliche Ende einer Wanderung durch das gewaltige Gebiet menschlichen Strebens in seinem ewigen, rastlosen Ringen mit der Materie, wie es sich auf dieser Halbkugel der Erde entfaltet hat.

Es ist uns selbstverständlich nicht gelungen, bei dem raschen Ueberblick über die erdrückende Mannichfaltigkeit ein allgemeines Bild des Ganzen zu gewinnen. Es ist dieß eine physische Unmöglichkeit und kaum von großem Werth. Noch ist das Gebäude, welches für die Sammlung und ihren anschwellenden Reichthum bestimmt ist, nicht vollendet, kaum ist der letzte der Schränke mit Glasthüren versehen und bereits ist jeder Quadratzoll des Raumes, der für dieses Jahrhundert ausreichen sollte, gefüllt. Die wöchentliche Anzahl gewährter Patente schwankt in diesem Jahre zwischen 150 und 300, und ist in fortwährendem Wachsen begriffen; 15 Jahre werden 3 weitere Säle füllen. Wenn auch da und dort in seltenen Fällen das Beginnen und Auftauchen einer Idee deutlich ersichtlich ist, ein Abschluß ist nirgends mit Bestimmtheit zu bemerken. Das Bild demnach, welches wir uns heute machen, ist morgen in allen seinen Einzelheiten fast werthlos.

Doch bleibt uns der allgemeine Eindruck, daß der Erfindungsgeist des Amerikaners ein wesentlich verschiedener ist von dem, der in der alten Welt schafft.

Nur die Noth macht erfinderisch. Wenn auch da und dort ein Gedanke wie vom Himmel gefallen scheint, er bleibt Jahrzehnte, Jahrhunderte ein unfruchtbares Nichts, bis das Bedürfniß ihm die nöthige Gestalt verleiht. Die materielle Nothwendigkeit gibt deßhalb diesem scheinbar geistigsten, uncontrolirbarsten Bewegungsprincip, speciell unserer Zeit, seine bestimmte Richtung.

Wir werden deßhalb in den eigenthümlichen Grundbedingungen des amerikanischen Lebens die Ursachen und die Definition der bemerkten Verschiedenheit entdecken.

Der Mensch, mit den Bedürfnissen der Civilisation der alten Welt, tritt hier in unmittelbare Berührung mit der materiellen Welt in ihrer ursprünglichsten Form. Der Urwald und die Prairie müssen noch täglich dem Indianer und der einsam herrschenden Natur abgerungen werden. Das Leben des 19ten Jahrhunderts stoßt gewaltsam auf die Verhältnisse des ersten. Selbst in Städten, wie die Handelsplätze des Ostens, welche äußerlich den prachtvollsten der alten Welt nichts nachgeben, fühlen wir auf jedem Schritt diesen Zusammenstoß und den Einfluß des ungeheuern Westens der mit seinen Bedürfnissen und Hülfsmitteln in diesem Kampfe steht. Die erste Aufgabe der amerikanischen Technik ist, ihm die wirksamsten Waffen hierfür in die Hand zu geben.

Theilweise auf dieser breiten Basis entwickelt sich ein anderes Motiv. Es ist die absolut freie Art, in der sich jeder Amerikaner jeder Aufgabe des Lebens gegenüber fühlt. Der Schneider von gestern ist heute Präsident der Vereinigten Staaten, der Metzger Doctor der Medicin, der Schuhmacher Ingenieur. Im Felde der Technik bietet aber diese Freiheit, welche in anderen Gebieten der Mittelmäßigkeit und dem Schwindel Thür und Riegel öffnet, weniger Gefahren. Schnitzer gegen die Nationalökonomie können ein Land ruiniren, ehe sie erkannt werden; Quacksalber und Winkeladvocaten ein Gemeinwesen physisch und moralisch zu Grunde richten und in Ehren zu Grabe gehen. Eine Sünde gegen die Hydraulik straft sich hingegen rasch und ein Verbrechen gegen die Festigkeitslehre schlägt den Missethäter todt, ehe es vollständig begangen ist. So bleibt in dieser Hinsicht für die erfindende Technik der Gewinn, die praktische Erfahrung in allen Gewerbszweigen, welche dem europäischen Ingenieur mehr oder weniger fremd sind, in ihrem Dienste thätig zu sehen. Ein kecker, durch nichts Hergebrachtes gebundener Muth und eine in's Unendliche sich verzweigende Mannichfaltigkeit charakterisiren deßhalb vor Allem den Erfindungsgeist der Yankees.

Sodann sind es, wie in jedem anderen Lande, eigenthümliche Rich-

tungen, welche die Technik mit Vorliebe verfolgt, die sich aus physischen oder socialen Verhältnissen ergeben.

Das colossale und durchaus eigenthümliche Verkehrsleben auf dem amerikanischen Continent entwickelte die amerikanischen Dampfschiffe und Eisenbahnen in der ihnen eigenen von den entsprechenden europäischen Verkehrsmitteln grundverschiedenen Form.

Der Mangel an Arbeitskräften für das enorme Gebiet der Landwirthschaft schuf die Mähmaschine und entwickelte das ganze Gebiet der landwirthschaftlichen Technik zu überraschender Vollkommenheit.

Die in den socialen Verhältnissen liegende Schwierigkeit, weibliche Arbeit in genügendem Grade zu erhalten, führte auf die Nähmaschine, die Waschmaschine, und die hundert kleinen Vorrichtungen, welche in Küche, Haus und Keller die härteren Arbeiten erleichtern und reduciren.

Das rasche Entstehen der Städte und das durch die Natur reichlich gebotene Material entwickelte die Holzbearbeitungsmaschinen u. s. f.

Auf der anderen Seite drängt der unendliche Reichthum des Landes nicht, wie in Europa, zu der concentrirten Anstrengung, zu der auf die höchste Stufe getriebenen Vervollkommnung der Hülfsmittel, und vor Allem fehlt dem Amerikaner die wissenschaftliche Basis, mittelst deren allein diese Vollkommenheit erreicht werden kann.

Deßhalb zu entscheiden, auf welcher Seite des atlantischen Oceans die Erfindungskraft thätiger arbeitet, ist ein schwieriger Versuch. Was die Primitivität großer Ideen betrifft, so kommt Amerika bei näheren Forschungen gewöhnlich schlecht weg, denn jede große Idee taucht im Laufe der Zeit zehnmal auf, ehe sie zur Erfindung wird; Amerika ist aber zu jung, um sich mit der alten Welt messen zu können. Wer das erste Dampfschiff, die erste Mähmaschine erdachte, das sind selbst in der alten Welt nie ganz zu entscheidende Fragen.

Während hier der Geist des Erfindens mehr in's Breite, Mannichfaltige arbeitet, erscheint er drüben concentrirter; ist er hier vielleicht schöpferischer, so ist er in Europa entwickelnder. Jedenfalls ist er hier wie dort kein Maaßstab für das Geleistete. Der Gedanke ist nur ein Theil der Erfindung, ein viel unbedeutenderer, vom praktischen Standpunkte aus, als man gewöhnlich annimmt. Auf dem Millionen Meilen umfassenden Gebiete der Vereinigten Staaten haben wir zu suchen, was dieser Geist, dessen Geburtsstätte wir in den drei Sälen des Patentamtes betrachteten, wirklich zu schaffen im Stande war, wenn wir uns ein richtiges Bild von der amerikanischen Technik, verglichen mit derjenigen der alten Welt, machen wollen.

CVII.

Zwei neue Kuppelungen; von C. Reimann.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Die in Fig. 14 abgebildete Kraftmaschinen-Kuppelung besteht aus einem gußeisernen Kranze A, welcher auf der Welle d, die von der Hülfsmaschine getrieben wird, zwischen zwei Frictionsringen a und b sich drehen kann; außen ist der Ring mit Zähnen versehen, in die ein Stirnrad des Hauptmotors (z. B. Wasserrad) eingreift. Die Welle d trägt eine Kurbel e, welche an ihrem Ende, um e als Achse, cylindrisch geformt ist, damit sich um diesen Theil der Bremsschuh B wie um einen Zapfen bewegen kann. Dieser Bremsschuh ist aus Gußeisen und an der Außenseite abgedreht, oder auch dort mit Holzklötzen, am besten Eichenholz, garnirt. Damit der Schuh B sich nicht von der Kurbel entfernen kann, trägt diese bei c eine Nase, welche in einem Schlitze oder in einer Aussparung sich bewegen kann. Vorn ist die Kuppelung geschlossen durch einen gußeisernen Deckel C, der den Bremsschuh verhindert herauszufallen und zugleich den Staub von den inneren Theilen der Kuppelung abhält.

Läuft das Wasserrad, also auch der Kranz A schneller als die Hülfsmaschine, so bleibt die Kurbel e relativ zum Bremskranz A zurück: die Kuppelung ist ausgelöst; häufen sich die Widerstände, so wird der Kranz A nach und nach langsamer laufen, bis endlich d und mit ihr e schneller als A läuft, dann wird sich die Kuppelung einkuppeln.

Ist M das Moment mit dem die Welle d getrieben wird, so tritt es mit der Kraft P am Arm x in's Gleichgewicht, also $M = Px$, wo x die Entfernung der Wellenachse vom Mittelpunkt e ist. Die Kraft P, welche normal auf x in e steht, preßt den Schuh B gegen den Kranz und ruft hier eine Reibung: $\mu P \sin \alpha$ hervor; μ der Reibungscoefficient. Die andere Componente von P ist die Kraft $P \cos \alpha$, diese bemüht sich den Bremsschuh am Kranze hinzuschieben; so lange nun

$$\mu P \sin \alpha \gtreqless P \cos \alpha$$

ist, so lange wird kein Gleiten des Schuhes eintreten, folglich haben wir die Bedingung

$$\mu \operatorname{tg} \alpha \gtreqless 1 .$$

Nehmen wir nach Morin für Gußeisen auf Gußeisen, wenig fettig, $\mu = 0{,}15$, so wird $\alpha \gtreqless 80^0$ zu nehmen seyn, nehmen wir $\mu = 0{,}49$,

Eichenholz auf Gußeisen, so wird $\alpha \gtrless 64^0$ zu nehmen seyn. Es ist gut diesen Winkel nicht größer als gerade nothwendig ist zu machen, da es sonst leicht vorkommt, daß die Kuppelung sich nicht von selbst auslöst, sondern festklemmt.

Wählen wir die Länge $x = d$, wo d der berechnete Wellendurchmesser ist, so haben wir zur Berechnung des Kranzes A folgende Gleichung:

$$d = r \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$$

$$r = \frac{d}{\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}.$$

Nehmen wir d als Einheit an, so erhalten wir für unseren ersten Fall: $r = 6\,d$, für den zweiten: $r = 2{,}3\,d$. Mittelst dieser Gleichungen kann man die Kuppelung vergrößern oder verkleinern.

Diese Kuppelung hat den Vortheil der viel größeren Einfachheit und daher Billigkeit vor den Kuppelungen von Uhlhorn und Pouyer-Quertier voraus; bei ihr sind die Gesperre dieser beiden Kuppelungen vermieden, damit auch zugleich ihre Uebelstände.

Die zweite in Fig. 15 dargestellte Kuppelung erfüllt denselben Zweck wie die erste, nur ist hier ein stummes Gesperre angewendet. A ist hier eine Riemenscheibe, welche nach innen vier Vorsprünge hat, und welche lose auf der Welle zwischen einem Anlauf und der festgekeilten Kurbel sich bewegen kann. Die Kurbel trägt die Sperrklinke g an einer Stahlfeder f, welche beim Voreilen von A ein Zurückdrücken der Sperrklinke gestattet, beim Voreilen von C die Riemenscheibe mittelst Klinke und Sperrzahn i mitnimmt. Die Stahlfeder h hat nur den Zweck die Sperrklinke daran zu verhindern gegen die Riemenscheibe zu schlagen, sie macht also das Gesperr zu einem stummen. Obgleich diese zweite Kuppelung den Eindruck macht, als ob mit ihr nur kleine Kräfte zu übertragen möglich wäre, so zeigt die Rechnung doch das Gegentheil. Wäre z. B. die Welle 80 Millimet. stark und die Kurbel 240 Millimet. lang, so wäre der Feder f ein Querschnitt von 45 Quadrat-Millimeter zu geben, also bei 1 Millimet. Stärke eine Breite von 45 Millimet.; will man die Feder noch schwächer haben, so braucht man nur die Kurbel zu verlängern. Vorstehende Werthe sind auf folgende Weise gefunden: Nimmt man mit Reuleaux das Moment, welches durch eine 80 Millimeter starke Welle übertragen werden kann, zu 140780 Kil.-Millimet. an, so hält diesem Moment eine Kraft von 586,5 Kilogr. an einem Arm von

240 Millimet. Länge das Gleichgewicht; es wird also durch die Feder f ein Zug von 586,5 Kilogr. zu übertragen seyn. Der Zugtragmodul ist für ungehärteten Gußstahl 30, für gehärteten und angelassenen Gußstahl 65—150; nehmen wir ihn zu 13 an, was einer Belastung, die auf Zug wirkt, von 18000 Pfd. per Quadratzoll entspricht, so erhalten wir einen Querschnitt von 45 Quadrat-Millimeter als den der Last entsprechenden.

Berlin, im März 1868.

CVIII.

Drehbankfutter von J. Smith in New-York.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Im polytechnischen Journal Bd. CLXXXII S. 272 ist das Drehbankfutter von J. Earle in New-Haven und in Bd. CLXXXVII S. 288 dasjenige von Harris und Height in New-York beschrieben und abgebildet. Ein Seitenstück zu diesen Universalfuttern bildet das von Isaac Smith in New-York, welches von der Excelsior chuck manufacturing Company in New-York fabricirt wird und folgende Einrichtung besitzt.

In dem Durchschnitt Fig. 12 bezeichnet A eine linksgängige conische Schraube, welche auf verschiedene Weise auf die Drehbankspindel befestigt werden kann und auf ihre ganze Länge durchbohrt ist, um die Enden von langen Bohrern ꝛc. aufzunehmen. Ueber der conischen Schraube liegt ein Mantel B mit drei gleichweit von einander abstehenden Schlitzen, in welche die verschiebbaren Backen C passen. Diese Backen, deren einer in Fig. 13 für sich dargestellt ist, sind auf der Fläche, mit der sie mit der conischen Schraube in Berührung kommen, mit Gewinden versehen, so daß sie je nach der Richtung, in welcher die Schraube A gedreht wird, vor- oder zurückbewegt werden. Der ganze Mechanismus ist von einem äußeren Mantel D umgeben, welcher an seinem Ende mit dem Theile E zusammengeschraubt ist. Letzterer ist durch einen Stift oder eine Schraube F mit dem Mantel B verbunden, dient um die beiden Mäntel B und D in ihrer Stellung auf der conischen Schraube A zu erhalten und dreht sich gleichzeitig mit beiden Mänteln bei Vorbewegung der Backen um diese Schraube. (Deutsche Industriezeitung, 1868, Nr. 20.)

CIX.

Ueber zwei neue Brechmaschinen für Flachs und Hanf; von Dr. Carl Möller.

Aus dem Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1868, Nr. 12 und 13.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

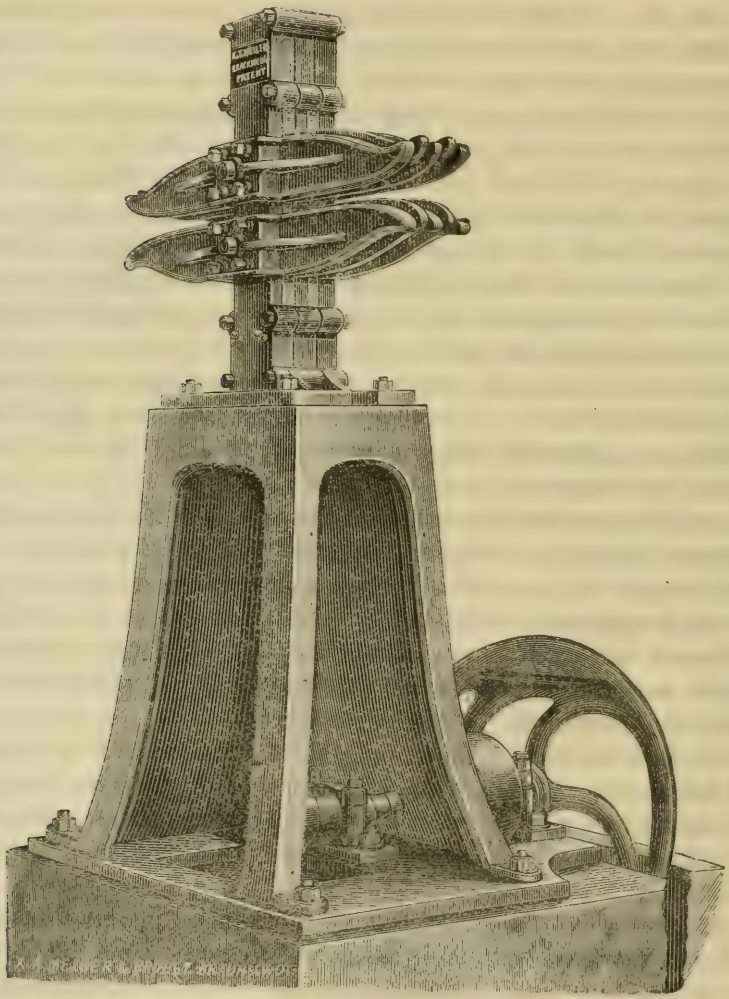
Da fast in keinem Theile Deutschlands ein concentrirter Flachsbau betrieben wird, und es unvortheilhaft ist, den Strohflachs auf größere Entfernungen zu versenden, so können große, theure und viel Betriebskraft erfordernde Brechmaschinen bei deutschen Verhältnissen im Ganzen nicht rentiren. Es sind auch in der That fast alle Versuche, derartige Maschinen zum Betrieb großer Flachsbrechanstalten einzuführen, in Deutschland gescheitert, und nach wie vor wird der Flachs mit der Handracke (Bracke) gebrochen. Die Unzuträglichkeiten, die mit dem Transporte des Strohflachses nach entfernteren Brechanstalten verbunden sind, waren jedoch nicht der alleinige Grund, weßhalb die großen Flachsbrechanstalten nicht haben aufkommen können; es kommt vielmehr hinzu, daß die Handracke den von jenen Brechanstalten angewandten Walzenbrechmaschinen — namentlich den älteren Maschinen dieser Construction — gegenüber einige unzweifelhafte Vortheile bietet. Diese Vorzüge sind folgende:

1) Man kann mit der Handracke den Flachs, seiner größeren oder geringeren Zähigkeit entsprechend, schwächer oder stärker bearbeiten, da man einestheils die Intensität des Schlages und anderntheils die Schnelligkeit des Durchführens völlig in der Gewalt hat. Man kann deßhalb nicht allein die verschiedenen Flachssorten ganz verschieden bearbeiten, sondern auch die verschiedenen Theile des Stengels schwächer oder stärker angreifen.

2) Man kann mit der Handracke die Schewen ziemlich vollständig aus dem Flachs entfernen. Der gerackte Flachs ist eine Handelswaare, die wegen ihres hohen Werthes einen weiten Transport verträgt, während der auf der Walzenbrechmaschine verarbeitete Flachs vor dem Versandt geschwungen werden muß.

3) Die Flachsfaser bleibt bei der Bearbeitung auf der Handracke glatt und glänzend und verliert nicht in der Weise beim Schwingen, wie es bei dem auf Walzenbrechmaschinen verarbeiteten Flachs häufig der Fall ist.

Die Mängel der Handracke bestehen in der geringen Productionsfähigkeit derselben und in den hohen Löhnen, die der Landwirth in Folge dessen für das Racken des Flachses zu zahlen hat; hierzu kommt, daß in Gegenden, wo der Flachs bisher nur wenig gebaut wurde, häufig geübte und geeignete Rackarbeiter fehlen; es mußten deßhalb viele Landwirthe, die den Flachsbau in größerem Maaße einführen wollten, ihre Absicht aufgeben, weil sie sich außer Stande sahen, größere Mengen Flachs racken zu lassen.



Die beiden hier zu beschreibenden Brechmaschinen sollen möglichst die Vortheile der Handracke mit einer vergrößerten Productionsfähigkeit verbinden.[125] Der Flachs wird bei diesen Maschinen wie bei der gewöhnlichen Racke mit der Hand eingeführt, weil es bei jeder mechanischen Einführung unmöglich scheint, die verschiedenen Theile des Flachses je nach dem Grade ihrer Zartheit schwächer oder stärker zu bearbeiten und dadurch die Faser möglichst zu schonen. Es ist ferner das Princip des Schlages gegenüber dem bei der Walzenbrechmaschine angewandten Princip des Druckes und des Quetschens beibehalten, weil die Erfinder von einer Ansicht ausgiengen, die sich in neuerer Zeit vielfach Bahn gebrochen hat, daß nämlich der Volksinstinct, welcher die Bokmühle, die Handracke und das Schwingbeil zum Brechen des Flachses erfand, im Rechte war, und daß das Brechen der holzigen Theile des Flachses (der Schewen) und das Loslösen derselben von der biegsamen Faser am vollkommensten und mit dem geringsten Kraftaufwande, durch einen Schlag zu bewirken ist.

Gehen wir zur näheren Beschreibung über.

1) Die Doppelrackmaschine, welche durch den vorstehenden Holzschnitt perspectivisch dargestellt ist, wird durch Fig. 16 und 17 näher in ihrer Construction erläutert: a ist eine Welle, auf welcher sich ein Schwungrad, eine lose und eine feste Riemenscheibe, sowie eine Kurbelscheibe befinden, welche letztere es gestattet, den Hub zu variiren. — Eine Zugstange b überträgt die Bewegung auf die beiden Schlägergabeln c^1 und c^2, welche dadurch in eine schnellere auf- und abgehende Bewegung versetzt werden. Die beiden Schlägergabeln mit je 2 Schlägern von Gußstahl bewegen sich zwischen drei Führungen d^1, d^2, d^3, welche ihrerseits die 6 gußeisernen feststehenden Mäuler (f^1, f^2, f^3) tragen. Die Schlägergabeln knicken den Flachs bei jedem Auf- und Niedergange einmal nach oben und einmal nach unten durch, so daß, wenn die untere Welle 400 Umdrehungen per Minute macht, 800 Schläge per Minute ausgeübt werden. Gleichzeitig wird der Flachs, indem man ihn zwingt, die in der Seitenansicht dargestellte Form anzunehmen, über die Kanten der Mäuler gezogen, was bei der äußeren Faserschicht ein Abstreifen der Schewen zur Folge hat. Die Arbeit geschieht in der Weise, daß man ein Bündel Flachs in der Mitte faßt, es seitlich einführt und

[125] Diese Maschinen werden in der Fabrik der Firma C. und Th. Möller in Brackwede bei Bielefeld angefertigt und von derselben, um sie schneller einzuführen, auf Probe gegeben. Sie sind dieser Firma patentirt.

langsam rückwärts durchzieht, wie das in Fig. 16 durch einen Pfeil angedeutet ist.

Je langsamer man den Flachs durchzieht, desto näher fallen die Schläge nebeneinander, und man hat es auf diese Weise ganz in der Gewalt, die verschiedenen Theile des Flachses verschieden zu bearbeiten. Durch Verstellung des Hubes kann man außerdem die Intensität des Schlages, der Qualität des Flachses oder Hanfes entsprechend, variiren: je tiefer der Schläger zwischen den Mäulern durchschlägt, desto kräftiger wird natürlich der Flachs gebrochen. Da man außerdem die Dicke des eingeführten Bündels der größeren oder geringeren Zartheit des Flachses anpassen kann, so hat man die mannichfaltigsten Mittel, den Flachs so zu bearbeiten, wie es seine Beschaffenheit wünschenswerth macht, um ihn dadurch möglichst zu schonen.

Die Maschine bedarf nur etwa $^1/_2$ Pferdekraft, läßt sich deßhalb durch jeden Pferdegöpel leicht treiben und durch Wind- und Wassermühlen bewegen, ohne daß diese, wenigstens in den meisten Fällen, durch den geringen Mehrverbrauch an Kraft afficirt würden. — Sie bedarf außerdem sehr wenig Raum für ihren Betrieb, so daß sie sich fast überall aufstellen läßt, ohne besondere Bauten ꝛc. zu erfordern. Die Anschaffungskosten sind endlich niedrig (der Preis der Maschine ist 125 Thlr.), so daß die Verzinsung kaum in's Gewicht fällt.

Aus allen diesen Gründen scheint diese Maschine sowohl für bestehende Mühlen als Hülfsbetrieb zum Brechen des Flachses der benachbarten Landwirthe, als auch für größere Flachszüchter, die Göpelbetrieb haben, zum Brechen des eigenen Flachses sehr geeignet zu seyn. Aus folgender Zahlenzusammenstellung, bei der ein in 100 Tagen verarbeitetes Strohflachsquantum von 600 Ctr. per Jahr, einen Tagelohn von $12^1/_2$ Sgr. die Arbeitsleistung eines kräftigen Arbeiters an der Handracke mit 50 Pfd. Strohflachs per Tag, sowie dreier Arbeiter an der Doppelrackmaschine zu 6 Ctr. Strohflachs per Tag [126], und der Preis der Maschine incl. Riemen und Aufstellungskosten zu 150 Thlr. angenommen ist, dürfte sich ergeben, wie außerordentlich viel billiger sich das Brechen des Flachses mit der Doppelrackmaschine im Vergleich zur Handracke stellt.

Es ist bei diesem Vergleich allerdings außer Acht gelassen, daß die Handracke etwa 70 Proc. an Schewen entfernt, während durch die Doppelrackmaschine sich nur etwa 50 Proc. bei dem genannten Arbeits-

---

[126] Die Arbeitsleistung an der Handracke ist absichtlich hoch, die an der Doppelrackmaschine niedrig gegriffen worden.

quantum entfernen lassen; die nicht entfernten Schewen hängen indessen so lose, daß sie sich auf der Schwingmaschine leicht entfernen lassen. Dagegen ist auch nicht berücksichtigt, daß der Flachs auf dieser Maschine eine höhere Ausbeute an geschwungener Faser gibt, als wie der mit der Handracke verarbeitete Flachs. Selbstverständlich stellt sich die Calculation in den Gegenden noch mehr zu Gunsten der Doppelrackmaschine, wo der Taglohn höher wie 12½ Sgr., und die Arbeitsleistung an der Handracke geringer wie 50 Pfd. Strohflachs per Tag ist. Ein Aequivalent für die verwandte Kraft ist nicht in Ansatz gebracht, weil angenommen wird, daß dafür nur eine verfügbare oder leicht verfügbar zu machende Kraft benutzt wird.

Vergleichende Zusammenstellung für 100 Pfund Strohflachs berechnet.

Doppelrackmaschine.		Handracke.	
Lohn für 100 Pfd. Strohflachs .	6,2 Sgr.	Lohn	25 Sgr.
Zinsen (5 Proc.) und Abschreibung (10 Proc.) von 150 Thlr. . .	1,1 „		
Div. Unkosten (Schmiermaterial, Reparaturen) sehr hoch geschätzt mit 24 Thlr. per Jahr	1,2 „		
Summa	8,5 Sgr.	Summa	25 Sgr.

Bei Anwendung von Doppelrackmaschinen Reingewinn im Vergleich zur Handracke:

per 100 Pfd. Strohflachs .	— Thlr.	16,5 Sgr.
per Tag	3 „	9 „
per Jahr	330 „	— „

(zu 100 Arbeitstagen.)

Noch vortheilhafter erscheint die Doppelrackmaschine für Hanf: aus diesem werden die Schewen fast völlig entfernt, und die Masse des mit dieser Maschine per Tag verarbeiteten Strohhanfes von 25 Ctr. fällt um so mehr in's Gewicht, als die Verarbeitung desselben auf der Handracke eine viel schwerere Arbeit, wie das Brechen des Flachses mit diesem Instrument ist. In der Praxis hat sich für das Brechen des Hanfes die Doppelrackmaschine bei zweijährigem dauernden Betrieb sehr gut bewährt.

2) Die Kreisrackmaschine, Fig. 18 und 19, besteht aus einer gußeisernen Scheibe a, auf der sich 12 Paare von Holzschlägern (d) be-

finden; die Scheibe a sitzt auf einer in zwei Lagerböcken sich drehenden Welle b, welche eine feste und eine lose Riemenscheibe trägt. Auf dem Grundrahmen der Maschine befindet sich ein eisernes Stück c, welches drei hölzerne Maulstücke trägt, wie das auf dem Grundriß (Fig. 19) ersichtlich ist. Der obere Theil von c ist mit dem unteren durch ein Scharnier verbunden und wird durch eine Feder nach vorn gedrückt, welche nachgibt, wenn ein dickes Flachsbündel eingeführt wird. Der untere Theil von c ist durch Klemmschrauben auf dem Grundrahmen befestigt und läßt sich, nachdem diese gelöst sind, der Scheibe nähern oder von dieser entfernen. Je mehr das Maul der Scheibe genähert wird, desto stärker wird der Flachs gebrochen und angegriffen. Der Flachs wird, nachdem man ihn in der Mitte gefaßt, von oben zwischen Maul und Scheibe hineingeschlagen und langsam zurückgezogen. Die Scheibe a dreht sich in der Richtung des Pfeiles, und die daran sitzenden Holzschläger schlagen bei jedem Vorübergang den Flachs zwischen die Rippen des Maules; wenn die Scheibe 400 Umdrehungen per Minute macht, ertheilen die 12 Schläger 4800 Schläge per Minute.

Die Kreisracke hat mit der Doppelrackmaschine alle die Vortheile gemein, welche darauf beruhen, daß man die verschiedenen Flachssorten, sowie die verschiedenen Theile des Flachsstengels, ihrer Zähigkeit entsprechend, schwächer oder stärker bearbeiten kann.

Die Kreisracke zeichnet sich vor der Doppelrackmaschine durch folgende Eigenschaften aus:

1) große Billigkeit. Der Preis beträgt nur 75 Thlr.;
2) geringen Kraftverbrauch (etwa $^1/_4$ Pferdekraft);
3) außerordentliche Einfachheit;
4) Fähigkeit, den Flachs vollständiger zu reinigen.

Dagegen hat sie eine geringere Productionsfähigkeit und scheint den Flachs nicht in demselben Maaße wie die Doppelrackmaschine zu schonen. Die Productionsfähigkeit ist schon darum nur halb so groß wie bei jener, weil an der Kreisracke nur ein Arbeiter bequem arbeiten kann, während bei der Doppelrackmaschine zwei Arbeitsstände sind. Nach einem Versuche, der auf der Spinnerei Vorwärts bei Bielefeld angestellt wurde, steht die Ausbeute an fein geschwungenem Flachs bei der Kreisracke noch immer über derjenigen der Handracke. Eine sehr geschickte Rackerin erhielt eine Partie von demselben Flachs, der auf der Kreisracke verarbeitet wurde, um sie mit der Hand zu racken, wobei sich folgendes Resultat ergab:

Handracke:		Kreisracke:	
Strohflachs = 100		Strohflachs = 100	
gerackt	32 Proc.	gerackt	44 Proc.
geschwungen	20 Proc.	geschwungen	21 Proc.

Ich verdanke diese Mittheilungen der Güte der Herren Bozi, die jene vergleichenden Versuche auf der Spinnerei Vorwärts haben anstellen lassen.

Es ist für den Werth der Production nicht allein maßgebend, wie viel geschwungener Flachs producirt wird, sondern es fällt auch in's Gewicht, daß bei der Handracke eine nicht unbedeutende Menge sogenannter Rackheede abfällt, die in dieser Form von sehr geringem Werth ist, während auf den genannten Brechmaschinen fast gar keine Heede abfällt, und diese deßhalb beim Schwingen in der werthvolleren Form der Schwingheede gewonnen wird.

Für Hanf liegen bisher bei der Kreisracke längere Erfahrungen nicht vor; wenn sie sich auch dafür benutzen läßt, so ist doch die Doppelrackmaschine für Hanf entschieden geeigneter.

Bei Anwendung der beiden hier beschriebenen Maschinen sind Schwingmaschinen zwar entbehrlich, da der auf denselben gerackte Flachs auf der Doppelracke etwa 50 Proc. und auf der Kreisracke etwa 55 bis 65 Proc. an Schewen verloren hat und auf ein kleines Volumen reducirt ist; der Flachs läßt sich deßhalb in dieser Form schon auf weite Entfernungen versenden und auf den Spinnereien leicht völlig rein schwingen. Indessen möchte es sich in den meisten Fällen empfehlen, mit der Doppelrackmaschine zwei und mit der Kreisracke einen Schwingstand zu combiniren, um die Schewen völlig aus dem Flachs zu entfernen, um so das Gewicht desselben bis auf etwa 25 Proc. des Gewichtes des Strohflachses zu reduciren, und den Flachs leichter verkäuflich und für den Transport geeigneter zu machen und die Schewen zu gewinnen, welche als Düngemittel der Flachsländereien von Werth sind.

Es dürfte sich in den meisten Fällen für alle diejenigen, welche die Flachsbereitung nicht als ein eigentliches Geschäft betreiben wollen, empfehlen, den Flachs in der angedeuteten Weise nur vorzuschwingen und das Feinschwingen denen zu überlassen, die daraus ein eigentliches Geschäft machen, weil beim Feinschwingen durch weniger geübte Arbeiter leicht ein nicht unbedeutender Theil der Flachsfaser in Heede verwandelt wird.

Wenn der Flachsbau in Deutschland eine größere Bedeutung gewinnen, und wenn namentlich der Flachs als regelmäßiges Glied in die Fruchtfolge eintreten soll, so ist ein Verlassen der Handarbeit beim

Brechen geboten; es müssen Flachsreinigungs-Maschinen von den größeren Grundbesitzern für den eigenen Gebrauch oder von Mühlenbesitzern als Nebenbetrieb für den Localbedarf der benachbarten kleineren Grundbesitzer aufgestellt oder von Unternehmern auf Wagen gesetzt und so von einem Flachszüchter zum anderen gefahren werden. Auch in den beiden letzten Fällen würde der Transport des Strohflachses möglichst vermieden, das Brechen könnte gleichsam unter den Augen des Flachszüchters geschehen, und der letztere könnte allen Abfall mit dem Flachs zurücknehmen. Das Letztere ist wünschenswerth, wo die Flachsbereitung nicht in den Händen des Grundbesitzers selbst liegt, sondern durch Flachsbereiter gegen Lohn geschieht, weil die vielfach übliche Bestimmung, daß der Abfall dem Flachsbereiter zufällt, leicht Mißbräuche veranlassen kann. Die Flachsbereitungs-Anstalten würden sich übrigens am schnellsten Bahn brechen, wenn deren Unternehmer Strohflachs kauften und ihn nach der Reinigung dann wieder verkauften.

CX.

Die verbesserten Streichgarn-Krempeln von C. Martin in Verviers.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Bereits auf der letzten Welt-Ausstellung zu Paris erregten die Streichgarn-Krempeln von Célestin Martin in Verviers die Aufmerksamkeit aller Industriellen vom Fach. Die damalige Anordnung der Fadentheilung beim Peigneur (Kammwalze oder kleine Trommel) der Vorspinnkrempel hatte den gewöhnlichen Maschinen gegenüber schon den Vortheil, daß der Peigneur nicht wie sonst gebräuchlich mit sogenannten Ringen (colliers), sondern mit einem fortlaufenden Bande beschlagen war, wie derjenige einer ersten oder zweiten Krempel (einer Reiß- oder einer Lockenkrempel). Es konnte also schon damals der Peigneur auf viel billigere Weise garnirt und bei dem einheitlichen System, wie es der Erfinder baut, der beste Peigneur im Assortiment immer in den Vorspinnapparat gelegt werden. Man war damit nicht mehr genöthigt, wegen einer oder einiger schadhaften Stellen in den Peigneurringen, die ganze Garnitur herunterzunehmen und wegzuwerfen.

Die Theilung der einzelnen Vließchen geschah bei jenen Maschinen durch schmale und sehr dünne Stahlfederchen, welche zwischen den Tam-

bour (die große Trommel) und den Peigneur eingesetzt waren, so daß natürlich der letztere an der Stelle, wo sie ihn berührten, keine Wolle aufnehmen konnte.

Dieses System bildet jedoch nur den Uebergang zu dem jetzigen, welches wohl das Aeußerste leistet, was man gerechter Weise von einer Streichgarn-Krempel in Betreff der Gleichheit des Garnes und der Lieferungsmenge verlangen kann.

Die Theilung der Fäden geschieht wieder durch Stahlstreifen, nur sind dieselben, statt zwischen Tambour und Peigneur, vor dem Peigneur angebracht.

Diese Stahlfedern e (Fig. 11 und 12) — unter sich ganz gleich, und wiederum genau gleich den zwischen ihnen liegenden Zwischenräumen — sind an einer Querstange b befestigt, laufen, ganz leicht den Peigneur a berührend, über eine zweite Querstange c, welche wieder genau die Eintheilung von b hat, und sind unter dieser durch kleine Gewichtchen d beschwert, wodurch sie straff erhalten werden.

Die Berührungsstelle mit dem Peigneur ist natürlich zugleich auch die, an welcher der untere Kamm (Häker) die Wolle abnimmt. Dieser untere Kamm ist nicht eingetheilt wie sonst, sondern hat ein durchgehendes Messer wie der obere.

Die Wirkungsweise des Apparates ist aus der Zeichnung (Fig. 11 und 12) wohl leicht ersichtlich.

An der Stelle, wo eine Stahlfeder den Peigneur bedeckt, kann natürlich der untere Kamm keine Wolle abnehmen, sondern er wird die in den Zwischenräumen liegende Wolle abkämmen, während der obere Kamm die unten bedeckten Vließchen abkämmt.

Durch die mit ungemeiner Sorgfalt ausgeführte Theilung ist es möglich ein Garn von einer Gleichheit zu erzielen, welche man bis jetzt vergebens zu erreichen suchte; denn selbst bei der größten Sorgfalt war man nicht im Stande die Peigneurringe so gleich zu erhalten als es bei einer Eintheilung wie sie dieser Apparat besitzt, der Fall ist.

Diese Apparate werden bei einer Arbeitsbreite des Peigneur von 115 Centimeter für eine Fadenzahl bis zu 100 gute Fäden außer den Eckfäden angefertigt, was natürlich für das Spinnen von feinen Garnen von großem Werthe ist, da man dann den Faden nicht so sehr zu strecken braucht, und ein volleres (runderes) Garn erhält, auch die „Spitzen" im Faden vermeidet, welche beim mehrmaligen Spinnen eines groben Vorfadens beinahe unausbleiblich sind.

Ein großer Vortheil des Apparates besteht darin, daß man auf ein und derselben Maschine sehr feine und sehr grobe Garne erzeugen kann,

man hat nur einen anderen Apparat einzusetzen. Man kann z. B. in eine Feinspinnmaschine von 240 Spindeln einen Apparat für 80, 60 oder 40 Fäden einsetzen, je nach Bedürfniß, da das Wegnehmen und Wiedereinsetzen eines Apparates sehr leicht auszuführen ist.

Ein weiterer Punkt, welcher hauptsächlich auf die Quantität der Production Einfluß hat, ist der, daß die ganze Fläche des Peigneur wirklich Arbeitsfläche ist, da die sonst zwischen den einzelnen Ringen befindlichen Zwischenräume wegfallen. Werden diese nur zu 4 Millimeter gerechnet, was wohl das Minimum seyn dürfte, so macht dieß bei 60 Fäden schon eine Arbeitsbreite von 24 Centimeter, welche bei der gewöhnlichen Vorspinnkrempel mit einer Kammwalze verloren gehen.

Der am meisten in die Augen fallende Vortheil ist aber die Garnitur des Peigneur mit einem Bande, welches, wenn es theilweise schadhaft geworden ist, immer noch zum Garniren der Arbeiswalzen oder Wender dienen kann.

Der Martin'sche Apparat, welcher kürzlich auch für Deutschland patentirt wurde, dürfte hier (in Verviers) in kurzer Zeit, wenigstens in den Spinnereien für feinere Garne, allgemein angewendet werden.

Verviers, den 18. Mai 1868.

Emil Zoeppritz,
Ingenieur.

CXI.

Ueber eine Druck- oder Copirmaschine ohne Anwendung von Schwärze; von G. Leboyer.

Aus dem Mechanics' Magazine, April 1868, S. 294.

Mit einer Abbildung auf Tab. IX.

Vor kurzer Zeit haben wir eine sinnreiche Einrichtung kennen gelernt, welche nach einem schon längst bekannten Principe das Abdrucken von Typen und Copiren von Schriften zum Zwecke hat. Es ist dieß eine kleine Maschine, die bloß mit einer Kurbel in Bewegung versetzt wird, und durch welche man die Herstellung eines Druckes nach vorausgegangenem Setzen der Typen ohne Benutzung von Druckerschwärze mit großer Geschwindigkeit bewerkstelligen kann. Eine perspectivische Ansicht der ganzen Maschine ist in Fig. 9 dargestellt. Auf der rechten Seite

des Apparates ist ein Behälter zur Aufnahme der Papierblätter oder Karten, die über einander gelegt und mit einem kleinen Gewichte beschwert werden; dieselben kommen der Ordnung nach eine nach der anderen am unteren Ende des Behälters heraus zwischen zwei Walzen, über welche endlose Riemen laufen. Die Typen befinden sich in einem Rahmen und ragen in der Mitte der Maschine durch eine Oeffnung etwas hervor; über letztere wird ein geschwärzter Papierstreifen, sogen. Kohlenpapier hinweggeführt, und da die Papierblätter oder Karten oberhalb dieses Kohlenpapieres hinweggezogen werden, so erfolgt, da dieselben in der Nähe der Oeffnung mittelst eines an der Welle des Flügelrades angebrachten Excentric nach abwärts gedrückt werden, der vollständige Abdruck der darunter befindlichen Typen. Da das mit Kohlenpulver (oder Graphit) geschwärzte Papier gleichzeitig mit den zu bedruckenden Blättern von zwei Walzen fortgeführt wird, so wird von jenem den Typen beständig auch eine neue geschwärzte Papierfläche dargeboten. Mittelst dieser Maschine haben wir nicht bloß eine präcise schwarze Druckschrift, sondern auch Farbendruck in gewöhnlicher Weise ausführen sehen. Obgleich die Maschine nur mittelst einer Kurbel in Bewegung versetzt wird, so kann sie dennoch mit großer Geschwindigkeit arbeiten; beispielsweise wird bemerkt, daß mittelst jener Maschine 100 Karten per Minute gedruckt werden können. Die Größe in welcher sie auszuführen ist, richtet sich nach dem Zwecke für den sie bestimmt ist.

CXII.

Der Apparat zur Lagerung des Petroleums und anderer leicht entzündlicher Oele, von Bizard und Labarre in Marseille.

Nach den Annales des mines, 1867, t. XI p. 185.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Seitdem die bituminösen Schieferöle und namentlich die Erdöle Amerika's, Birmaniens und der Wallachei, in so ausgedehntem Maaße zur Beleuchtung der Straßen und Wohnungen angewandt werden, vergeht, wie man wohl mit Recht sagen kann, fast kein Tag, an dem wir nicht von einem mehr oder weniger bedeutenden Brandfall hören, den diese so leicht entzündlichen Oele herbeigeführt haben. Dazu kommt, daß wenn in einem Lagerraum Feuer ausbricht, eine ganze Stadt bedroht

ist. Wir haben es unter unseren Augen in Marseille gesehen, wie die größten Erdölraffinerien fast eine nach der anderen ein Raub der Flammen geworden sind. Im September 1863 theilte sich in dem Etablissement der Société générale des pétroles das Feuer den Kellern mit, deren Atmosphäre mit entzündlichen Gasen geschwängert war, und ergriff mehrere der Reservoirs. In demselben Jahre theilte sich in der Raffinerie von P. E. Caillol durch eine Entzündung der Gase das Feuer vom Destillationslocal der Röhrenleitung mit. Im Jahr 1864 fiel das Etablissement de la Pennsylvanienne zum Opfer des verheerenden Elementes, indem durch die Nachlässigkeit eines Flaschners vier Reservoirs mit ungefähr 200,000 Kilogr. Oel in Flammen aufgiengen. Im Laufe des Jahres 1865 entzündete sich die Raffinerie de la Luciline in Rouen, und im December 1866 konnte die von Dégola in Turin, trotz ihrer eisernen Reservoirs, dem gleichen Schicksal nicht entgehen, und ein Waarenvorrath von über 100,000 Frcs. im Werth wurde zerstört.

Wir geben diese Thatsachen nicht als Resultat sorgfältiger Nachforschungen, sondern nur als Fälle, welche sich unserem Gedächtniß besonders eingeprägt haben, zweifeln aber nicht daran, daß die Liste ähnlicher Unglücksfälle sich durch genaue Nachforschungen bedeutend vergrößern würde. Wir brauchen nur auf das verheerende Feuer im Entrepot zu Antwerpen im Jahre 1865, das mehrere Tage wüthete, sowie auf das in Philadelphia im Jahre 1863 hinzuweisen, dessen Entstehung heute noch nicht genau ermittelt ist; Niemand wird es vergessen haben, daß bei diesem letzteren Brande das brennende Oel in den Straßen floß und die Bewohner in ihren Häusern belagerte und zu verbrennen drohte. Und wer erinnerte sich nicht mehr des Brandes der großen Niederlage neben dem Erie-Eisenbahndepot in New-York, welche ein sehr bedeutendes Quantum Erdöl für den einheimischen Consum und den Export enthielt, dessen Fässerzahl sich nach der Angabe des Courrier des États Unis auf 400,000 bis 500,000 belief. Hier verzehrten die Flammen drei Dampfboote, einen Dreimaster, mehrere Briggs und Schooner, sowie ein halb hundert Barken, zerstörten Eigenthum im Werthe von mehr als 5,000,000 Frcs. und verursachten den Tod von zwölf Personen.

Wir glauben in Vorstehendem genug gesagt zu haben, um klar zu machen, von welcher hohen Wichtigkeit es ist, daß die Lagerung des Erdöles und überhaupt aller leicht entzündlichen mineralischen Oele in einer Weise geschehe, daß Selbstentzündung zur Unmöglichkeit werde, und daß selbst für den Fall, daß ein Feuer in der nächsten Nähe des Reservoirs oder

in demselben ausbricht, das gelagerte Oel nicht von den Flammen ergriffen werde.

Der von Bizard und Labarre construirte Recipient scheint diesen Zweck so vollständig wie möglich zu erreichen. Der Erfinder desselben ist Ckiandi, ehemaliger Schüler der École centrale und zur Zeit Director einer Erdölraffinerie in Marseille, und ihm gebührt die Ehre, dieses schwierige Problem gelöst zu haben. Die Leistungsfähigkeit dieses Recipienten stützt sich, wie wir weiter unten zeigen werden, auf die einfachsten Principien der Hydrostatik, und derselbe erreicht seinen besonderen Zweck Brandunglück zu verhüten dadurch, daß das Zuführen selbst der kleinsten Masse Sauerstoff zu dem entzündlichen Oele auf wirksame Weise verhindert wird.

Fig. 1 und 2 zeigen den Längendurchschnitt eines gasometerartigen Recipienten und dessen Ansicht von oben. R, R, R, R ist ein viereckiger eiserner Kasten, der oben geschlossen, unten offen ist und in einem aufgemauerten Behälter oder Bassin sitzt. Ein in der Mitte des oberen Bodens angebrachtes Mannloch O ist mit zwei seitlichen Röhren versehen, an welche man die Ventile R′ und R″ anbringt, um die Verbindung zwischen dem Bassin und den Röhren C und D nach Belieben herstellen oder unterbrechen zu können. Die verticalen Wände des Recipienten gehen über den oberen Boden desselben hinaus und bilden einen Behälter A, aus welchem man vermittelst eines an einer geradstehenden Welle befestigten Hahnes die Flüssigkeit ablaufen lassen kann. Das an beiden Enden offene Rohr Q, Q′ durchdringt den oberen Boden. M ist ein Ablaufrohr, dessen Zweck weiter unten beschrieben ist. Z ist ebenfalls ein Rohr, das mit einem Ventil versehen und über dem Mannloch O angebracht ist.

Denken wir uns nun das Bassin vollständig leer, so daß wir dasselbe zum erstenmale mit Erdöl füllen sollen. Zu diesem Zwecke beginnen wir mit dem Einfüllen von Wasser, öffnen jedoch vorher das Ventil des Rohres Z, schließen das Ablaufrohr M und die Ventile R′ und R″, lassen r nach Belieben offen oder nicht, und leiten den Wasserstrahl T in den viereckigen Raum zwischen dem Bassin und dem aufgemauerten Behälter. Das Wasser, welches die Luft durch das offene Ventil Z treibt, steigt und stellt sich in dem Rohr Q, Q′, in dem Bassin B, B und in dem Zwischenraum auf das gleiche Niveau; es erreicht das Mannloch O, füllt dasselbe und erreicht, nachdem es, falls das Ventil r offen ist, auch noch den Raum A, A gefüllt hat, das obere Niveau L, L′.

Nun ist mit Ausnahme der Röhren C und D der ganze Raum mit Wasser angefüllt und keine Luft mehr in dem Bassin. Jetzt schließen

wir Z, öffnen R' und M und denken uns daß ein Faß, deſſen Inhalt in das Reſervoir geleert werden ſoll, auf die Stelle V gebracht ſey.

Um das in A enthaltene Waſſer kümmern wir uns nicht weiter, und werden weiter unten den Zweck anführen, dem es dient. Für den Augenblick können wir davon abſehen; denn wenn wir r abſchließen, iſt das in A enthaltene Waſſer von dem im übrigen Behälter befindlichen ganz abgeſchieden. Geſchieht dieß, ſo wird das Waſſer in dem Zwiſchenraume und in dem Rohr Q, Q' ſich ſenken und im einen wie im anderen die Höhe des Niveau's von M erreichen, während das Niveau in O ſich nicht verändern kann. Gleichzeitig dringt das Erdöl in die Röhre C, C ein. Wir haben ſo zwei communicirende Gefäße: die im Zwiſchenraum zwiſchen dem Behälter und dem Recipienten befindliche ringförmige Waſſerſäule und die aus dem Waſſer des Recipienten beſtehende mit Erdöl bedeckte, das bis in das Rohr C aufſteigt. Dieſe letztere — um ſo viel höhere, als ſie ſchwerer wie die andere iſt, hat das Beſtreben zu ſinken, wobei eine entſprechende Menge Waſſer durch M abfließt, bis das Oel, welches leichter iſt als das Waſſer und alſo ſtets oben bleibt, bis zur Oeffnung O niedergeht, durch welche es dann raſch aufſteigt und anzeigt, daß der Recipient nun genügend gefüllt und der Hahn oder das Ventil R' wieder zu ſchließen iſt. Das Oel wird übrigens von ſelbſt nicht zu tief niedergehen, was den Nachtheil hätte, daß es in den äußeren Raum des Baſſins herausdränge und an die Oberfläche aufſtiege, ſofern nur die Mündung der Füllröhre C, C nicht zu hoch, ſondern nur um ſo viel höher als die Ablaufröhre M liegt, daß beim Maximum der Füllung die Höhe der ganzen Erdölſäule multiplicirt mit dem ſpecifiſchen Gewichte des Erdöls gleich der Zahl iſt, welche die Höhe der Röhre M über dem gleichzeitigen Stand des Waſſers im Recipienten angibt.

Die Füllung mit Erdöl geſchieht demnach in dem Verhältniß ſtärker, als der Recipient weniger davon enthält, vorausgeſetzt jedoch, daß das Rohr M immer gleichmäßig offen iſt.

Der Moment, wo der Recipient mit Oel gefüllt iſt, kann ſehr gut durch einen im Rohr Q, Q' enthaltenen Schwimmer wahrgenommen werden, welcher, von dem Oel in die Höhe getrieben, eine Allarmglocke in Bewegung ſetzt und ſo die Aufmerkſamkeit des Arbeiters rege macht. Dieſer hat ſodann das Rohr Q, Q' zu ſchließen (etwa durch eine Schlußſchraube), ſowie auch die Ventile R' und das Ausflußrohr M zu ſchließen ſind.

Betrachten wir nun die umgekehrte Operation, bei der es ſich darum handelt, den Inhalt des Reſervoirs in die auf V' geſtellten Fäſſer zu entleeren.

Wir füllen zunächst den ganzen Zwischenraum zwischen Bassin und Recipienten bis L, L' mit Wasser und öffnen das Ventil R''. Unsere beiden communicirenden Gefässe sind jetzt, das äußere mit Wasser und das innere auf dem Boden ebenfalls mit Wasser und darüber mit Erdöl gefüllt, welches bis zu dem Rohr D, D aufsteigt. Das Erdöl wird nun von der durch das schließliche Auffüllen schwerer gewordenen Wassersäule in dem äußeren Raum, der stets voll zu halten ist, durch die Oeffnung R herausgedrückt und das Wasser steigt dabei von unten nach oben.

In dem Maaße, wie der Recipient sich entleert, wird nun die Schnelligkeit des Ausströmens des Oeles vermindert, analog wie beim Füllen. Es sey hierbei erwähnt, daß bei richtiger Bestimmung der Höhen von C und M die Schnelligkeit des Ausströmens von Oel sich nicht auf Null reduciren kann, oder vielmehr dieser Fall erst dann eintritt, wenn kein Erdöl mehr im Recipienten ist.

Man muß berücksichtigen, daß das Rohr Q, Q' während des Auslaufens mit Oel gefüllt bleibt, und daß das Wasser, welches von unten eindringt, es von dem übrigen Theil des entzündlichen Stoffes trennt. Um dieß kleine, kaum nennenswerthe Quantum Oel zu entfernen, bringt man zwischen den Röhren Q, Q' und D, D in der Höhe der letzteren ein Verbindungsrohr an, welches durch ein kleines Ventil geschlossen wird.

Der Recipient kann auch anstatt der Wasserfüllung in A mit anderen schweren Gegenständen soweit belastet werden, daß der Auftrieb der Flüssigkeit ausgeglichen ist. Eine Schichte Wassers in A ist aber sowohl wegen der größeren Feuersicherheit, als auch weil sich dabei etwaige Entweichungen bälder bemerklich machen, immer angemessener.

Eine von der kaiserl. französischen Regierung bestellte Commission hat mit einem solchen in großem Maaßstabe ausgeführten Recipienten umfassende Versuche angestellt, namentlich das im Zuleitungscanal und Zuleitungsrohr befindliche Oel in Brand gesetzt, und den Apparat völlig feuersicher erfunden; dabei aber auch sich überzeugt, daß derselbe den weiteren großen Vortheil gewährt, daß daraus kein Oel verloren gehen und sich verdunsten kann. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1868, Nr. 16.)

CXIII.

Holley's Verfahren zum Gießen von Stahlzainen.

Aus Engineering, Mai 1868, S. 436.

Mit einer Abbildung auf Tab. IX.

Die nach einer Photographie ausgeführte Abbildung, Fig. 10, zeigt eine Gruppe von acht Schienenzainen von je 640 Pfd. Gewicht mit einem in der Mitte befindlichen, für eine Welle bestimmten achtkantigen Zain von 12 Zoll Durchmesser. Das Ganze wiegt 6320 Pfd. und wurde aus einem Stücke und in einem einzigen Gusse nach A. L. Holley's Verfahren auf den Pennsylvania Steel Works (in den Vereinigten Staaten) gegossen.

Seit der Einführung dieser Methode auf den genannten Werken sind über 5000 Zaine nach derselben gegossen worden, und zwar zum größten Theile in Gruppen von sieben Stück. Jetzt werden Vorrichtungen getroffen, die ganze 5 Tonnen schwere Charge auf einmal zu einer Gruppe von dreizehn Zainen zu vergießen. Als Vortheile dieses Verfahrens vor der gewöhnlichen Gießereimethode, bei welcher das Metall bekanntlich von oben in die Formen einfließt, haben sich nachstehende herausgestellt:

1. Ersparung an Abfällen. — In Folge des Aufkochens des Stahles in den Formen ist es unmöglich, bei Befolgung der gewöhnlichen Methoden Zaine von gleichmäßiger Länge herzustellen; dieselben zeigen in ihrem Gewichte oft Unterschiede von 20 bis 30 Pfd. und ihre oberen Enden sind nie ganz und von regelmäßiger Form. Die vom Boden der Form aus, mit Aufsteigen des Metalles (mit Steigrohr) gegossenen Zaine sind hingegen am oberen Ende ebenso ganz und scharf vierkantig als am unteren und haben die ihnen bestimmte Länge. Der Stahl steigt in der Form auf, bis er den vorher in beliebiger Höhe angebrachten Stopfer erreicht. Bei Anwendung des älteren Verfahrens geht, während die Gießpfanne von einer Form zur anderen geführt wird, mehr oder weniger Stahl verloren und das zur Vermeidung des Ueberkochens des Metalles in der Form nöthige öftere Schließen des Stopfers veranlaßt manchmal Beschädigungen des Ausgusses und Bildung von einem Gießkopfe. Bei dem Bodenguß-Verfahren wird die Gießpfanne durch zwei- oder dreimaliges Oeffnen eines großen Ausgusses (Abstiches) gänzlich entleert.

2. Bessere Qualität der Zaine. — Vielfach wiederholte Proben mit Zainen von einer und derselben Gießpfanne, welche sowohl von der oberen Mündung, als vom Boden der Formen aus gegossen waren, liefern den Beweis, daß die aufsteigend gegossenen Stücke unter dem Hammer und zwischen den Walzen sich geschmeidiger zeigen und weniger reißen. Die Gründe dieser Erscheinung sind einleuchtend. Bei dem ersteren Verfahren fällt der Metallstrom die ganze Länge der Form hinab, spritzt an den beiden Seiten derselben hinauf und steigt oft in oder durch den aufgelegten Sandstopfer. Der Zain fällt porös aus, die Blasen öffnen sich durch die Haut des Zaines hindurch nach außen, oxydiren sich dann und lassen sich zwischen den Walzen nicht schweißen, sondern bleiben als kleine Risse zurück oder werden zu Ausgangspunkten für größere Risse. Im zweiten Falle dagegen steigt der Stahl in der Form allmählich bis zu einem festen Stopfer auf und wird durch die in der centralen oder Schlackenform mindestens einen Fuß hoch stehende Eisensäule fest gegen den Stopfer angepreßt; in Folge dessen fällt der Zain weniger porös aus, die Blasen platzen nicht, ihre Wandungen können sich somit nicht mit einer Oxydhaut bedecken und lassen sich daher vollkommen zusammenschweißen. Das Aeußere des Zaines ist ebenso geschmeidig wie sein Inneres.

3. Ersparung an Zainformen. — Manche der auf den Pennsylvania Steel Works vorhandenen Zainformen haben 400 Güsse ausgehalten. Wir kennen die durchschnittliche Dauer der bei dem älteren Verfahren angewendeten Formen nicht genau, glauben aber, daß dieselben, wenn sie ihren Dienst hundertmalig zu leisten im Stande sind, als ausgezeichnet gelten können. Die Steigrohr- oder Bodenguß-Formen zerspringen und zerreißen mit der Zeit in Folge der Einwirkung der intensiven Hitze zwar auch, aber sie werden durch den aus der Gießpfanne in sie einströmenden Stahl niemals zum Schmelzen gebracht und durchbohrt.

4. Bequemere und weniger angreifende Arbeit. — Obgleich die Arbeit der Former und Gießer durch das Trocknen der Formen und die Aufstellung und weitere Vorbereitung der Formkästen vermehrt wird, so geben dieselben dem neuen Verfahren doch den Vorzug vor der älteren Methode und darin liegt gewiß ein zuverlässiger Beweis dafür, daß sie sich weniger anzustrengen brauchen. Formkästen und Formen für vier — oder, wenn die Dammgrube geräumig genug ist, für noch mehr — Güsse können in der Dammgrube vor Beginn der Tagesschicht vorgerichtet werden, so daß die Arbeiter nicht nöthig haben, nach jedem Gusse in der unmittelbaren Nähe von rothglühenden Formen und Zainen neue Formen oder Kästen aufzustellen. Die mit Steigrohr

gegossenen Zaine bleiben nur selten in den Formen festsitzen, sondern lassen sich rasch und leicht aus denselben herausnehmen.

Die jetzt von Holley angewendeten verbesserten Formkästen sind große gußeiserne Böden mit einem centralen Hohlraum, in welchen die Verlängerung der centralen oder Schlackenform eingeformt wird und mit radialen Canälen, die zum Einformen der aus der centralen Form zu den peripherisch gestellten Zainformen führenden Steigrohre dienen. Diese Rohre sowohl als der centrale Hohlraum werden auf die übliche Weise $^1/_2$ bis 1 Zoll stark mit Masse (aus alten gemahlenen feuerfesten Backsteinen und Lehm bestehend) ausgeschlagen. Die Steigrohre werden über eiserne, mit Lehm überzogene Kerne geformt. Das Einsetzen der Zainformen in die Formkästen geschieht in der gewöhnlichen Weise. Der flüssige Stahl wird in die centrale Form eingegossen und tritt aus derselben, wie schon angegeben wurde, in den Boden der peripherisch stehenden Zainformen.

CXIV.

Ueber die Anwendung des Flußspaths zum Reinigen phosphorhaltiger Eisenerze; von H. Caron.

Aus den Comptes rendus, t. LXVI p. 744; April 1868.

Bereits früher übergab ich der Akademie die Resultate der von mir ausgeführten Untersuchungen über die Verbesserung des aus den in Frankreich sehr allgemein verbreiteten nicht manganhaltigen Eisensteinen erblasenen Roheisens.[127] Mittelst genauer Versuche hatte ich nachgewiesen, daß durch Zuschlag von Manganoxyd zu der Hohofenbeschickung ohne Zweifel ein beträchtlicher Antheil des in der Kohle wie in den Erzen enthaltenen Schwefels und Siliciums, welche Substanzen das Roheisen immer nur zu leicht und in zu großer Menge aufnimmt, in die Schlacken getrieben werden kann. Seit jener Mittheilung ist meinen Laboratorium-Versuchen die Weihe der Praxis zu Theil geworden, und jetzt dürften in Frankreich wohl nur noch wenige Hohöfen existiren, deren Producte in Folge der Anwendung von Manganoxyd sich in Hinsicht auf ihre Qualität nicht bedeutend verbessert hätten.

---

[127] Polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 380 und Bd. CLXXI S. 56.

Ich hatte damals erkannt, daß dieses Oxyd ungeachtet seiner energischen Wirkung bezüglich der Ausscheidung des Schwefels und des Siliciums, eine merkbare Wirkung derselben Art hinsichtlich des Phosphors nicht äußert. Zur Ergänzung dieser Lücke meiner Untersuchungen über die Verbesserung des Roheisens habe ich eine große Anzahl erfolgloser Versuche und Proben gemacht; ich beschränke mich hier darauf die einzige Methode mitzutheilen, welche mir unter gewissen Umständen befriedigende Resultate lieferte.

Der Phosphor ist in den zur Verhüttung kommenden phosphorhaltigen Eisenerzen meistentheils als Eisen-, Thonerde- oder Kalkphosphat enthalten und um die schädliche Wirkung der Phosphorsäure aufzuheben, pflegt man diesen Erzen Kalk zuzuschlagen, welcher die Fähigkeit das Eisen vom Phosphor zu befreien, bisher allein zu besitzen schien. Leider sind diese mit Kalk versetzten Phosphate nur schwierig oder gar nicht schmelzbar, und es wird unerläßlich gleichzeitig eine ziemlich erhebliche Menge Kieselsäure zuzuschlagen, damit hinlänglich leichtflüssige Schlacken sich bilden können.

Welcher Vorgang findet unter diesen Umständen statt? Es sind drei Substanzen zugegen: phosphorsaure Salze, Kieselsäure und Kohle, gerade so wie bei Wöhler's Verfahren zur Darstellung des Phosphors; wir erhalten demnach einerseits eine kieselsäurereiche Schlacke, andererseits Eisen, Kohle und freien Phosphor, welche letzteren drei sich natürlicherweise zu einem phosphorhaltigen Roheisen verbinden. Die Reaction erfolgt sicherlich auf die angegebene Weise, denn wenn man Schlacken von mit phosphorhaltigen Erzen betriebenen Hohöfen analysirt, so findet man in denselben keinen Phosphor, während das Roheisen stets Phosphor enthält und zwar nur selten in unschädlicher Menge.

Nehmen wir nun an, daß der Kalk dem Eisenoxyde die Phosphorsäure entzieht, so handelt es sich darum, abgesehen von der Kieselsäure, eine schmelzbare Substanz zu finden, welche den phosphorsauren Kalk aufzulösen vermag, ohne ihn gleichzeitig zu zersetzen. Die Substanz, welche mir diesen beiden Bedingungen am besten entsprechen zu müssen schien, glaubte ich nun im Fluorcalcium (Flußspath) zu finden [128] und um mich davon zu überzeugen, stellte ich folgende Versuche an.

1) Einen aus Gasretortengraphit angefertigten Schmelztiegel beschickte ich mit einem Gemenge von phosphorsaurem Kalk und Flußspath,

---

128 Kryolith und andere Fluoride würden ohne Zweifel dieselbe Wirkung hervorbringen.

und stellte diesen Tiegel, von Holzkohlenpulver umgeben, in einen Thontiegel.

2) Ein gleicher Tiegel wurde mit einem Gemenge von phosphorsaurem Kalk und Kieselsäure beschickt.

Beide Tiegel wurden bis zur Gußstahlschmelzhitze erhitzt. Der Tiegel, welcher das aus Kalkphosphat und Kieselsäure bestehende Gemenge enthielt, zeigte sich nach dem Erkalten ganz durchgefressen; der Phosphor war verschwunden und nur kieselsaurer Kalk zurückgeblieben. Der mit dem Gemenge von phosphorsaurem Kalk und Flußspath beschickte Tiegel hatte dagegen nicht weiter gelitten, als daß eine dünne Schicht seiner Graphitwandungen, wahrscheinlich in Folge des Kieselsäuregehaltes dieses Materials, verzehrt worden war; das erhaltene Korn war phosphorhaltig und zeigte beim Daraufschlagen mit dem Hammer Phosphorescenz. Es bestätigte sich demnach, daß das Fluorcalcium den phosphorsauren Kalk aufzulösen vermag, ohne ihn zu zersetzen.

Hierauf experimentirte ich mit phosphorsaurem Eisenoxyd. Ich beschickte a) einen mit Kohlengestübbe ausgeschlagenen Tiegel mit einem Gemenge von reinem phosphorsaurem Eisenoxyd, Kalk und Fluorcalcium, und b) einen gleichen Schmelztiegel mit einem aus reinem phosphorsaurem Eisenoxyd, Kalk und Kieselsäure bestehenden Gemenge.

Beide Tiegel wurden zur Gußstahlschmelztemperatur erhitzt. Der die kieselsäurehaltige Beschickung enthaltende Tiegel war durchgefressen worden und das Eisen bildete einen großblätterigen krystallinischen Regulus von großer Sprödigkeit. Der mit dem flußspathhaltigen Gemenge beschickte Tiegel hingegen war fast ganz unverletzt; der wohlgeflossene Regulus ließ sich unter dem Hammer etwas abplatten und zerbrach endlich, wobei er auf dem Bruche ein halbirtes Ansehen zeigte.[129] Der erste Regulus besaß einen etwa dreimal größeren Phosphorgehalt als der zweite.

Unterwirft man phosphorhaltige Eisenerze, welche einen geringeren Phosphorgehalt haben, als reines Eisenphosphat, einer eben solchen Behandlung, so erhält man bei Anwendung von Flußspath stets eine stärker hervortretende Verbesserung des Roheisenkönigs, als bei Zuschlag von Kieselsäure; indessen wird diese Verbesserung immer unbedeutender, je mehr der Phosphorgehalt der Erze abnimmt.

Uebrigens lösen sich im Fluorcalcium, ohne Zersetzung zu erleiden, nicht bloß die phosphorsauren Salze; die schwefelsauren, arsensauren ꝛc.

---

[129] Dieser Regulus von halbirtem Roheisen verwandelte sich beim Umschmelzen in weißes Roheisen.

verhalten sich ebenso. Selbst Thonerde und verwandte Körper lösen sich in diesem Fluoride und werden durch dasselbe in die Schlacken übergeführt, ohne daß dazu die Mitwirkung von Kieselsäure erforderlich ist.

Ich habe diese auflösende Eigenschaft des Fluorcalciums in Bezug auf Thonerde zur Darstellung prächtiger Krystalle von Corund benutzt.

CXV.

Der Bessemerproceß zu Königshütte in Oberschlesien und zu Witkowitz in Mähren.

Aus dem Engineer, April 1868, S. 268.

Ueber das Bessemern in Schlesien und Mähren ist bis jetzt nur wenig bekannt geworden; deßhalb werden die nachstehenden zuverlässigen Angaben über die Anwendung dieses Processes auf den Rothschild'schen Werken zu Witkowitz in Mähren, sowie auf dem königl. Staatswerke Königshütte in Oberschlesien nicht ohne Interesse seyn.

Die ersten Versuche zur Anwendung oberschlesischen Roheisens zur Erzeugung von Bessemermetall wurden zu Königshütte i. J. 1865 abgeführt, mißlangen aber vollständig, indem das Product in Folge eines bedeutenden Phosphorgehaltes sehr kaltbrüchig ausfiel. Alle Versuche zur Entfernung des Phosphors fielen ungünstig aus, so daß nichts übrig blieb, als phosphorfreie Erze aufzusuchen. Glücklicherweise gelang dieß auch; die neuen Erze sind nicht allein phosphorfrei, sondern auch reicher an Mangan. Dieselben finden sich bei Lagievnik und haben nachstehende Zusammensetzung:

	I.	II.
Kieselsäure	24,88	34,32
Thonerde	6,47	11,79
Eisenoxyd	52,37	39,02
Manganoxyd	4,65	3,19
Phosphorsäure	0,10	0,10
Wasser	—	9,52.

Diese Eisensteine werden zu 2 Sbrgr. 7 Pfen. bis 2 Sbrgr. 10 Pfen. per Zollcentner an die Werke geliefert. Aus dem Erze Nr. I wurde bei Zuschlag von 70 Proc. Dolomit mit kaltem Wind ein Roheisen erblasen, welches im Durchschnitte 0,152 Proc. Phosphor enthielt. Das

aus diesem Roheisen erzeugte Bessemermetall zeigte einen durchschnittlichen Phosphorgehalt von 0,156 Procent. Es ist demnach klar, daß dieser Bessemerstahl nicht von ausgezeichneter Qualität seyn kann; doch ist er zu Schienen und anderen geringeren Artikeln sehr wohl geeignet. Der zur Erzeugung des Roheisens für das Bessemerpuddeln dienende Hohofen hat fünf Formen, jede von $2^1/_2$ Zoll Durchmesser, ist in der Formhöhe $5^1/_2$ Fuß weit und producirt wöchentlich 1700 bis 1900 Centner Roheisen mit einem Kohksaufwande von 8 Kubikfuß oder 240 Pfd. auf 100 Pfd. des erzeugten dunkelgrauen Roheisens, während zur Production von ordinärem Roheisen nur 5 Kubikfuß oder 140 bis 150 Pfd. Kohks erforderlich sind. Die Pressung des Windes beträgt $3^3/_8$ Pfd., seine Temperatur nur 76 bis 100° C. Die Bessemerwerke enthalten drei große und zwei kleine Flammöfen, zwei je 4 Tonnen haltende Birnen (Umwandlungsgefäße) mit Dampfapparat, einen hydraulischen Hebekrahn, einen hydraulischen Gießkrahn und ein Gebläse von 300 Pferdekräften mit einfachen Plattenventilen. Im Ganzen genommen stehen die maschinellen Einrichtungen zu Königshütte denen zu Neuberg und Witkowitz bedeutend nach. Die kürzlich erhaltenen besseren Resultate sind unzweifelhaft dadurch erzielt worden, daß jetzt das zum Bessemern bestimmte Roheisen aus dem Hohofen direct in die Birne abgestochen wird. Da man aber zu der Zeit wo die Werke errichtet wurden, an dieses Verfahren noch nicht dachte, so sind die hierzu bestimmten Einrichtungen noch sehr unvollkommen. Der Hohofen, aus welchem das Roheisen abgestochen wird, steht beinahe 900 Fuß von den Birnen entfernt und ist mit denselben durch einen offenen Schienenweg verbunden. Das Roheisen wird aus dem Hohofen in eine Gießpfanne abgestochen, welche in der unter dem Niveau des Abstiches befindlichen Grube steht; dann wird diese Gießpfanne mittelst eines gewöhnlichen Krahnes auf einen Wagen gehoben, auf demselben zu der Stahlhütte gefahren, hier mittelst eines hydraulischen Elevators zum Niveau der Flammöfen gehoben und dicht neben die etwa 50 Fuß lange Rinne gestellt. Schließlich wird das Roheisen durch einen in der Gießpfanne befindlichen Abstich in die Gußrinne abgestochen und gelangt aus dieser endlich in die Birne. Vom Abstechen des Roheisens aus dem Hohofen in die Gießpfanne an, bis zum Abstechen aus dieser in die Birne verstreichen 25 bis 30 Minuten; während dieser Zeit kühlt sich das Roheisen bedeutend ab und es entsteht viel Oxyd; allein dieses Verfahren das Metall direct aus dem Hohofen zu nehmen, hat sich doch als weit vorzüglicher bewährt als das Umschmelzen im Flammofen.

Der Hohofen wird nach je acht Stunden abgestochen und gibt jedes-

mal 70 bis 75 Centner Roheisen, welches fast stets ganz zum Bessemern verwendet wird. Demnach werden täglich drei Chargen zu ungefähr 72 Centner umgewandelt; zu jeder Charge werden 5 Centner Spiegeleisen (etwa 7 Proc.) zugesetzt. Jede Charge währt 25—30 Minuten; etwas über die Hälfte dieser Zeit kommt auf die erste Periode des Processes, während welcher hauptsächlich das Silicium oxydirt wird. Die erhaltenen Resultate sind: Zaine 72 bis 76 Proc. (weit weniger als zu Neuberg, wo man durchschnittlich 87 Proc. Zaine erhält); Stahlabfälle 3 bis 6 Proc.; Roheisenabfälle 4 bis 5 Proc.; Verlust 16 bis 19 Proc. Jede Birne wird mit ungefähr 75 Ctrn. Roheisen beschickt; jeder Boden hat sieben Formen mit je sieben Blaselöchern von $^1/_4$ Zoll Durchmesser. Ein neuer Boden kostet im Ganzen 5 Thaler, das ganze Futter einer Birne kostet fünfundfünfzig Thaler. Die Gesammtproductionskosten des Bessemerstahles belaufen sich auf zwei und einen halben bis drei Thaler per Zollcentner; indessen würden sich dieselben durch verbesserte Einrichtungen des Werkes bedeutend vermindern.

Die verhältnißmäßig neue Entdeckung der Verwendbarkeit des schlesischen Kohksroheisens zum Bessemern ist von besonderer Wichtigkeit. Ein bemerkenswerthes Resultat derselben bieten die großen Werke dar, welche von dem Berliner Borsig jetzt zu Zabrze in Oberschlesien errichtet werden. Dort werden neben den bereits vorhandenen Hohöfen noch sechs neue dergleichen gebaut, welche zur Erzeugung theils von weißem Puddelroheisen bestimmt sind, theils von Roheisen für den Bessemerproceß, welches aus den Oefen direct in die Birnen abgestochen werden soll. Von letzteren sollen acht eingerichtet werden.

Die Bessemerwerke zu Witkowitz in Mähren enthalten drei Birnen, von denen zwei für einen Einsatz von je vier Tonnen und die dritte für zwei Tonnen eingerichtet sind. Ferner sind dort drei große Flammöfen zum Einschmelzen von je vier, und zwei kleine dergleichen zum Einschmelzen von etwa einer halben Tonne Spiegeleisen vorhanden. Außer diesen fünf Flammöfen existirt noch ein sechster, welcher die kleine Birne speist und zwei Herde enthält, deren einer etwa zwei Tonnen Roheisen faßt, während in dem anderen die entsprechende Menge Spiegeleisen eingeschmolzen werden kann. Ferner ist die Witkowitzer Bessemerhütte mit einem hydraulischen Apparate zum Heben der Gießkelle für die Zaine, sowie mit zwei kleineren hydraulischen Krahnen zum Ausheben der Formen und der Gießpfanne aus der Grube versehen. Unter jeder der beiden größeren Birnen ist ebenfalls ein hydraulischer Elevator zum Heben und Hinablassen von einzelnen Theilen der Birnen bei vorkommenden Reparaturen angebracht. Die von Leyser und Stiehler construirten

Gebläse stehen den besten Bessemer'schen Gebläsen nicht nach; die Gebläsecylinder sind mit Kautschukventilen versehen. Die Dampfcylinder haben 26 Zoll Durchmesser und 3 Fuß 6 Zoll Kolbenhub; der Durchmesser der Gebläsecylinder beträgt 36 Zoll. Der Boden der Bessemerbirne hat zwölf Formen mit je acht oder neun Blaselöchern von $^1/_3$ Zoll Durchmesser; die Formen haben 18 Zoll Länge und 4 bis 5 Zoll Durchmesser. Der Boden hält fünf bis sechs Chargen aus und zu seiner Auswechselung sind ungefähr sechsunddreißig Stunden erforderlich, da die Birne gehörig erkalten muß, bevor der Arbeiter in sie gelangen kann. (Die in dieser Beziehung in Neuberg getroffene Einrichtung ist besser, indem stets fertige Böden vorräthig sind, so daß sie jederzeit ohne weiteren Aufenthalt von unten her eingesetzt werden können).

Das zum Bessemern in Witkowitz angewendete Roheisen ist mittelgraues ungarisches Roheisen, zuweilen benutzt man auch steierisches Roheisen von Mariazell; das Spiegeleisen ist auf der Concordiahütte in Ungarn erblasen. Der Einsatz beträgt in den größeren Birnen durchschnittlich 70 Ctnr. Roheisen und $6^1/_2$ Ctnr. (9 Proc.) Spiegeleisen; der Verlust beim Umschmelzen und Umwandeln 15 Proc.; zum Umschmelzen sind drei Stunden erforderlich. Binnen zwölf Stunden werden drei bis vier Chargen vollendet, und zwar am Tage, da hier nicht, wie zu Königshütte, Nachtschichten gemacht werden. Jährlich werden ungefähr 60,000 Ctnr. Bessemermetall erzeugt. Das Metall wird dem Verhalten der Probezaine beim Auswalzen und Härten entsprechend sortirt. Eigener Beobachtung des Referenten zufolge beanspruchte die Umwandlung einer zu zwei Dritteln aus ungarischem und zu einem Drittel aus steierischem Roheisen bestehenden Charge dreiundzwanzig Minuten; die erste Periode währte zwölf, die zweite acht und die dritte drei Minuten. Während dieser Charge waren zwei Formen geschlossen, so daß im Ganzen achtzig $^1/_3$zöllige Blaselöcher in Thätigkeit waren. Die Windpressung betrug während der ersten Periode 15 Pfd. bei dreißig Kolbenhüben; während der zweiten Periode 12 Pfd. bei vierzig Kolbenhüben, und während der dritten 15 Pfd. bei fünfundvierzig bis fünfzig Kolbenhüben.

Die zu Witkowitz abgeführten Versuche zur Benutzung von selbst erblasenem Roheisen zum Bessemern, fielen in Folge des großen Phosphorgehaltes ganz ungünstig aus; da indessen dort alles selbst erzeugte Roheisen zum Verpuddeln und zum Vergießen verbraucht wird, so ist dieses Mißlingen ohne Bedeutung. Der mit dem angegebenen fremden Roheisen erzeugte Bessemerstahl wird hauptsächlich zu Schienen und Radbandagen, aber nur wenig zu Achsen und Platten verwendet.

CXVI.

Verbeſſertes Verfahren zur Erzeugung von reinem Stabeiſen und Stahl. — Anwendung von Kohlenſäuregas beim Beſſemerfriſchen; von John F. Bennett zu Pittsburgh in Pennſylvanien.

Aus dem Scientific American vom 18. April 1868, S. 243.

Der Zweck dieſes in den Vereinigten Staaten patentirten Verfahrens zur Fabrication von Stabeiſen und Stahl mittelſt des Beſſemerproceſſes iſt, das Metall von Schwefel, Phosphor und anderen Unreinigkeiten zu befreien (welche durch den gedachten Proceß bei der gewöhnlichen Ausführungsweiſe desſelben nicht entfernt werden können), während das Metall ſich noch in der Birne (dem Umwandlungsgefäß) befindet. Bekanntlich iſt Roheiſen, wie es aus dem Hohofen kommt, ein ſtark gekohltes, durch Silicium, Schwefel, Phosphor und andere Subſtanzen verunreinigtes Eiſen, und der Beſſemerproceß bezweckt die Entfernung des überſchüſſigen Kohlenſtoffes durch die unmittelbare Einwirkung gepreßter atmoſphäriſcher Luft auf das flüſſige Metall, wodurch der überſchüſſige Kohlenſtoff verbrannt wird, ohne daß zur Unterhaltung des Verbrennungsproceſſes und zur Erzeugung der erforderlichen Hitze beſonderes Brennmaterial angewendet zu werden braucht. Das flüſſige Roheiſen wird mit einer Temperatur von etwa 3000° F. (1650° C.) in einen Recipient, die ſogenannte Birne abgeſtochen, und dann wird ein am Boden der letzteren eintretenden Strom von atmoſphäriſcher Luft mit einer Preſſung von ungefähr 20 Pfd. per Quadratzoll in die Metallmaſſe getrieben, ſo daß er dieſelbe durchdringen muß. Die mechaniſche Wirkung dieſes Verfahrens iſt ein heftiges Aufkochen, die chemiſche Wirkung iſt eine Verbindung des Sauerſtoffes der Gebläſeluft mit dem Kohlenſtoffe des Eiſens, in Folge deren die Hitze ſich ſehr ſteigert und eine lebhafte Verbrennung ſtattfindet, bei welcher der Kohlenſtoff, nebſt einem Theile des Eiſens ſelbſt, als Brennmaterial wirkt, ſo daß der erſtere auf dieſe Weiſe beſeitigt wird. Während dieſes gewöhnlich eine Zeit von ungefähr ſechzehn Minuten beanſpruchenden Proceſſes ſteigt die Hitze raſch auf ungefähr 5000° F. (2750° C.) und ſobald der Kohlenſtoff verbrannt iſt, wird das Gebläſe abgeſtellt, da ſonſt das Eiſen einer raſchen Oxydation unterliegen würde.

Mittelſt dieſes zur directen Erzeugung von Stahl aus Roheiſen mit großem Erfolg angewendeten Verfahrens wird der vorhandene Schwefel

und Phosphor nicht beseitigt, dazu war bisher eine zweite, ganz verschiedene Operation erforderlich. Der Patentträger empfiehlt nun zur Entfernung des Schwefels und Phosphors aus dem Metalle, so lange es noch in der Birne befindlich ist und bevor es erkaltet, die Anwendung von Kohlensäuregas und zwar entweder als Gebläsewind, unmittelbar nach dem Abstellen der atmosphärischen Gebläseluft, oder durch Mischen der letzteren mit Kohlensäuregas.

Dieses Kohlensäuregas kann, wenn es in reinem Zustand angewendet werden soll, mittelst Kalkstein und Salzsäure in einem besonderen Apparate dargestellt werden; wo es aber in Vermischung mit dem Stickstoffe der atmosphärischen Luft benutzt wird, kann man es zweckmäßig in einem Generatorofen entwickeln. Ein solcher besteht aus einer massiv gewölbten, mit Rost versehenen Kammer; nachdem eine Schicht Kohks oder Holzkohle eingetragen und angezündet worden ist, wird mittelst eines Ventilators atmosphärische Luft in den unter dem Roste befindlichen geschlossenen Raum getrieben, welche durch die glühenden Kohlen hindurchstreicht und sich dabei mit dem Kohlenstoffe zu Kohlensäure verbindet, die mit Stickstoff gemischt ist und dann in den Gebläsecylinder geleitet wird.

Die Anwendungsweise dieser Verbesserung ist die nachstehende. Der Bessemerproceß wird auf gewöhnliche Weise ausgeführt, nnd so lange Gebläsewind in das flüssige Metall gepreßt, bis fast aller Kohlenstoff verbrannt ist, wozu, wie bereits erwähnt, gewöhnlich eine Zeit von sechzehn Minuten erforderlich ist; jedoch schwankt diese Zeit in der Praxis bei jeder Roheisencharge, je nach der Hitze des flüssigen Metalles beim Abstechen, nach dem Kohlenstoffgehalte desselben, der Windpressung und anderen veränderlichen Umständen. Sobald der Entkohlungsproceß ziemlich zu Ende ist, wird der atmosphärische Wind abgestellt, und an dessen Statt dem Blasecylinder Kohlensäure zugeführt und durch das in der Birne enthaltene flüssige Metall gepreßt. Damit wird im Durchschnitt eine halbe Minute lang fortgefahren; dann wird durch Wiederanlassen des Gebläses nochmals etwa fünfzehn Secunden lang atmosphärische Luft zugeführt, wornach das Gebläse abgestellt wird, womit die Operation beendet ist.

Das durch dieses Verfahren erzielte Resultat läßt sich in folgender Weise zusammenfassen.

Nachdem der Kohlenstoff des Roheisens durch den Sauerstoff der eingepreßten atmosphärischen Luft bis beinahe auf die letzten Spuren verbrannt ist, verbinden sich beim Einpressen von Kohlensäure in das flüssige Metall die zwei Aequivalente Sauerstoff derselben mit dem vorhandenen Schwefel zu Schwefligsäure, welche in Gasform entweicht,

während Kohlenstoff sich ausscheidet, entsprechend dem Ausdrucke: $CO^2 + S = SO^2 + C$. Ein ähnlicher Vorgang findet in Beziehung auf den das Eisen verunreinigenden Phosphor statt; derselbe verbindet sich mit dem Sauerstoffe der Kohlensäure, wobei sich gasförmige saure Producte (ein Gemisch von Phosphorigsäure- und Unterphosphorigsäure-Gas?) und Kohlenstoff ausscheiden: $2CO^2 + P = PO^4 + 2C$ (oder $2CO^2 + P = PO + PO^3 + 2C$). Der ausgeschiedene Kohlenstoff kann nun bei der Fabrication von Stahl im Metalle zurückgelassen, oder aber nach der Entfernung des Schwefels und des Phosphors durch Zulassen von atmosphärischem Gebläsewinde (während einiger Secunden) wieder verbrannt werden. Ebenso verbindet sich der Sauerstoff der Kohlensäure mit dem Eisen unter Ausscheidung von Kohlenstoff zu Eisenoxydul: $CO^2 + 2Fe = 2FeO + C$.

In der Praxis wird man finden, daß Schwefel und Phosphor zuerst entfernt werden und daß die geringe Menge von ausgeschiedenem Kohlenstoff entweder durch den Gebläsewind verbrannt wird, oder an das Eisenoxydul tritt, dasselbe zu Metall reducirt und dann als Kohlensäure entweicht. Während der Kohlensäurestrom aus dem Blasecylinder das Eisen durchstreicht, sinkt die Temperatur des letzteren, so daß fast der vierte Theil der vorher durch die Verbrennung des Kohlenstoffgehaltes des Roheisens erzeugten Hitze verloren geht. Dieß ist indessen als ein Vortheil zu betrachten, da die Praxis lehrt, daß das Eisen in Folge der bei dem Bessemern erzeugten außerordentlich hohen Temperatur leicht allzu flüssig wird. — Erforderlichen Falles kann das Kohlensäuregas auch erst erhitzt werden, bevor es dem Blasecylinder zugeführt wird.

Eine Abänderung des im Vorstehenden beschriebenen Verfahrens besteht darin, daß man in den Gebläsecylinder mit dem Winde eine geringe Menge Kohlensäuregas treten und in dieser Weise ein Gemisch von atmosphärischer Luft und gasförmiger Kohlensäure auf das flüssige Roheisen in der Birne wirken läßt, so daß die Verunreinigungen des Eisens schon beim Entkohlungsprocesse beseitigt werden. Auch können, wenn dieß für wünschenswerth gehalten werden sollte, mit der Kohlensäure noch andere gas- oder dampfförmige Substanzen dem Gebläsecylinder zugeführt werden.

(Wir theilen das beschriebene Verfahren mit, um die Prüfung desselben zu veranlassen. Die Redaction.)

CXVII.

Neues Verfahren zum Verzinnen von Eisen- und Kupferblech; von John D. Grüneberg und Samuel H. Gilbert zu Spring-Mills in New-Jersey.

Aus dem Scientific American vom 9. Mai 1868, S. 289.

Bisher pflegte man Eisen- und Kupferblech, wohl auch andere harte Metalle, mit Zinn oder Zinnlegirungen zu überziehen, indem man sie zuerst in verdünnte Salzsäure tauchte, ausglühte, dann in ein warmes Bad von sauer gewordener Kleienabkohlung brachte, hierauf einige Zeit in warme verdünnte Schwefelsäure stellte, mit reinem Wasser abspülte, trocknen ließ, dann in eine Talgpfanne brachte und schließlich in die Zinnpfanne tauchte. Dieses Verfahren hat den Uebelstand, daß nur Bleche von mäßigen Dimensionen verzinnt werden können, weil bei Anwendung größerer Bleche ein beträchtlicher Antheil des überschüssigen Zinnes erstarrt, bevor es von dem unteren Ende des Bleches abtropfen kann, so daß das Blech nur theilweise die erforderliche Stärke erhält. Wir haben gefunden, daß auch lange und breite Bleche auf ganz einfache Weise gleichmäßig verzinnt werden können, so daß man mit weit geringeren Kosten Metallstücke erhält, welche alle Vorzüge von reinem Zinn besitzen. Wenn man nämlich dünne Bleche von Zinn oder einer Legirung desselben so auf die zu überziehenden Metallbleche legt, daß sie dieselben vollständig bedecken und beide Bleche unter sehr starkem Drucke zwischen Walzen hindurchpassiren läßt, so werden beide Metallbleche durch die dabei stattfindende Reibung erhitzt und fest und mit gleichförmiger Oberfläche mit einander verbunden.

Bei der praktischen Ausführung unserer Erfindung nehmen wir Blöcke oder Bleche von Eisen oder Kupfer und walzen sie in erhitztem Zustande oder kalt aus, bis sie die erforderliche Stärke erhalten haben. Dann stellen wir eine von den folgenden Legirungen dar: 1 Thl. Zinn, 1 Thl. Kupfer und 2 Thle. Blei; oder 6 Thle. Zinn und 1 Thl. Antimon; oder 50 Thle. Zinn, 4 Thle. Antimon und 1 Thl. Wismuth; oder 14 Thle. Zinn und $^1/_{28}$ Thl. Zink oder Kupfer; oder 14 Thle. Zinn und $^1/_2$ Thl. Zink oder Kupfer; oder auch reines Zinn allein. Ein Block von Zinn oder von einer Zinnlegirung wird dann in eine Form von zweckmäßigen Dimensionen gegossen und zwischen hochpolirten Walzen zu einer dem Zwecke des gewöhnlichen Verzinnens entsprechenden Stärke

ausgewalzt. Die auf diese Weise erhaltenen Streifen werden auf einem glatten, horizontal stehenden Tische ausgebreitet, das zu verzinnende Stück oder Blech wird darauf gelegt und das ausgewalzte Zinn- ꝛc. Blech wird über das letztere so herumgelegt, daß es dasselbe vollständig bedeckt. Man muß dabei Sorge tragen, daß das Zinn ꝛc. durch sanftes Aufdrücken und Reiben sich dicht an das zu verzinnende Metall anlegt, damit keine Luftblasen und Falten oder sonstige Unebenheiten entstehen können. Hierauf passirt man das Ganze unter möglichst starkem Drucke durch gleichfalls hochpolirte Walzen; beide Metalle erhitzen sich stark und vereinigen sich fest und mit ganz ebener Oberfläche zu einem einzigen Bleche.

Auch Zink läßt sich durch unser Verfahren vor Oxydation und Corrosion schützen. Wir sind im Stande, derartige verzinnte Zinkbleche von sehr bedeutenden Dimensionen darzustellen. Zum Ausfuttern von Badewannen, Wasserbehältern und dergleichen ist unser verzinntes Zinkblech ganz vorzüglich geeignet. — Für photographische und lithographische Zwecke legen wir Papier, Musselin oder einen anderen geeigneten gewebten Stoff zwischen verzinnte Zinkplatten und walzen dieselben nochmals unter starkem Drucke durch; oder wir lassen das Metall zwischen Walzen durchpassiren, welche eine schwach gekörnte oder gerauhte Oberfläche haben; auf diese Weise werden die Unebenheiten des Papieres, der gewebten Stoffe oder der Walzen auf das Blech übertragen und die Oberfläche des letzteren nimmt eine gewisse Rauhigkeit ein, welche für die Zwecke der Photographie, Lithographie und Typographie, sowie für andere ornamentale Zwecke erforderlich ist.

CXVIII.

Ueber Flintglas; von Sigmund Merz.

Aus dem bayerischen Kunst- und Gewerbeblatt, 1868 S. 284.

Im Verlaufe der jüngsten Jahre unternahm ich es auf meinem Glaswerke zu Benedictbeuern für verschiedene optische Zwecke Bleigläser sehr mannichfacher Zusammensetzung herzustellen, wodurch eine interessante Reihe von Gläsern entstand, deren Veröffentlichung zweifelsohne auch ein willkommener Beitrag zu den Collectaneen über Glas seyn dürfte. Die Procentmengen des Bleioxydes bewegen sich dabei inner der Grenzen 16 — 68.

Ich lasse die Glassätze [130] nun nach diesen Procentmengen geordnet hier folgen:

Satz I. Glasschmelze Nr. 59.
Kieſel 63,5. Bleioxyd 16,0. Kali 20,5.

Satz II. Glasschmelze Nr. 31.
Kieſel 55,2. Bleioxyd 29,7. Kali 15,1.

Satz III. Glasschmelze Nr. 34.
Kieſel 48,2. Bleioxyd 40,7. Kali 11,1.

Satz IV. Glasschmelze Nr. 70.
Kieſel 41,7. Bleioxyd 49,5. Kali 8,8.

Satz V. Glasschmelze Nr. 7.
Kieſel 39,7. Bleioxyd 53,7. Kali 6,6.

Satz VI. Glasschmelze Nr. 48.
Kieſel 37,00. Bleioxyd 57,00. Kali 6,0.

Satz VII. Glasschmelze Nr. 55.
Kieſel 34,3. Bleioxyd 60,1. Kali 5,6.

Satz VIII. Glasschmelze Nr. 78.
Kieſel 26,02. Bleioxyd 68,21. Kali 5,76.

Ihr optischer Werth wird repräsentirt durch die folgenden mittleren Refractions- und Dispersions-Coefficienten, als

für Nr. 59	Refract.	$n = 1{,}529$	Dispers.	$En - Cn =$	676
„ „ 31	„	$n = 1{,}566$	„	$En - Cn =$	871
„ „ 34	„	$n = 1{,}601$	„	$En - Cn =$	1024
„ „ 70	„	$n = 1{,}636$	„	$En - Cn =$	1195
„ „ 7	„	$n = 1{,}650$	„	$En - Cn =$	1298
„ „ 48	„	$n = 1{,}664$	„	$En - Cn =$	1350
„ „ 55	„	$n = 1{,}676$	„	$En - Cn =$	1411
„ „ 78	„	$n = 1{,}750$	„	$En - Cn =$	1903

Suchen wir nun in approximativen Werthen die Wirkung von je 1 Proc. Mennig (Pb^4O^5) darzustellen, so finden wir inner der Grenzen von

Satz 1—2
die Refractionszunahme = 0,0027
die Dispersionszunahme = 14.

Satz 2—3
die Refractionszunahme = 0,0032
die Dispersionszunahme = 14.

---

[130] Diese Sätze fanden auch ihre Bestätigung durch die Analyse, die ich dem freundlichen Entgegenkommen des Hrn. Prof. Dr. Werther in Königsberg verdanke.

Satz 3—4

die Refractionszunahme = 0,0044
die Dispersionszunahme = 22.

Satz 4—5

die Refractionszunahme = 0,0033
die Dispersionszunahme = 24.

Satz 5—6

die Refractionszunahme = 0,0028
die Dispersionszunahme = 10.

Satz 6—7

die Refractionszunahme = 0,0049
die Dispersionszunahme = 25.

Satz 7—8

die Refractionszunahme = 0,00104
die Dispersionszunahme = 70.

Diese Werthe zeigen uns:

1) wie sowohl Refraction als Dispersion im geraden Verhältnisse mit dem Bleigehalte wachsen;
2) daß das Blei die Dispersion mehr als die Refraction ändert;
3) daß bei relativ höheren Procentmengen von Blei die Gläser überhaupt schneller die Eigenschaften höherer Refraction und Dispersion erlangen.

Es bedingt im Durchschnitt 1 Proc. Bleioxyd ein Mehr von

0,0045 Refraction
26 Dispersion.

Setzen wir einige dieser Eigenschaften immerhin als bekannt voraus, so war bisher wenigstens nirgends zu finden, wie man es anzustellen habe, einen Glassatz nach Refraction und Dispersion zu berechnen, mit anderen Worten a priori durch den Calcul dessen optisches Vermögen festzustellen.

Die obige Reihe ermöglicht dieß nun, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, welcher für die Praxis auch wohl genügen kann.

Berechnen wir beispielsweise unter der Voraussetzung einer Sättigungscapacität von 5 Theilen Bleioxyd = 1 Theil Kali,

$$\frac{\text{Mennig}}{\text{Kali}} = \frac{941}{188} = 5$$

aus Satz 2 einen Satz von 11 Proc. Mennigzuschlag, so erhalten wir:

$$x : (11 - x) = 417 : 188$$
$$188\,x = 4587 - 417\,x$$
$$605\,x = 4587$$
$$x = 7{,}58 \text{ (Kieſel)}$$
$$11 - x = 3{,}42 \text{ (Kali)},$$

das heißt:

Satz 2			Satz 3	
Kieſel	55,2	− 7,58 =	Kieſel	47,62
Bleioxyd	29,7	+ 11 =	Bleioxyd	40,7
Kali	15,1	− 3,42 =	Kali	11,68

Refraction — Dispersion:

$$11 \times 0{,}00318 + 1{,}566 \text{ oder } n = 1{,}60098$$
$$11 \times 139 + 871 \text{ oder } dn = 1023{,}9.$$

Die kleinen Abweichungen, die sich bei Vergleichung der Eingangs gegebenen Werthe zeigen, erklären sich zur Genüge aus dem Umstande, daß die obigen Glassätze selbst nicht das Product des stöchiometrischen Calculs, sondern bloßer Glashütten-Empirie sind.

Proben wir die aus obiger Reihe gezogenen Resultate aber an fremden Gläsern, so finden wir auf Guinand'sches Flintglas von $n = 1{,}624$ bezogen gegen Satz 3 eine Indexdifferenz von 0,023, also:

$$0{,}023 : x = 0{,}0044 : 1$$
$$x = 5{,}23,$$

oder 45,93 Proc. Bleioxyd im Guinand'schen Flintglase.

Nach einer Analyse von Dumas enthält dasselbe aber:

Kieſelerde . . .	42,5
Thonerde . . .	1,8
Bleioxyd . . .	43,5
Kalk . . .	0,5
Kali . . .	11,7
	100,0.

Denkt man sich jedoch unter Vernachlässigung des verhältnißmäßig geringen Thonerde- und Kalkgehaltes diese Verbindung bestehend aus 2 Atomen kieſelsaurem Kali und 3 Atomen kieſelsaurem Bleioxyd, und nimmt man an, daß sich der Sauerstoff der Basen zu dem der Säuren wie 1 : 4 verhält, so haben wir:

$$2 \times 5{,}89 = 1178 \text{ oder } 12{,}6 \text{ Proc. Kali}$$
$$3 \times 13{,}94 = 4182 \text{ „ } 45{,}5 \text{ „ Mennig}$$
$$20 \times 192 = 3840 \text{ „ } 41{,}9 \text{ „ Kieſel}$$

und finden die 45 Proc. Mennig in der That gerechtfertigt.

Auch darf wohl nicht übersehen werden, daß Verluste an Blei und Kali, wie sie jederzeit durch das Gasofenfeuer statthaben, für sich schon kleine Differenzen zwischen berechneten und schließlich analytisch gefundenen Werthen der constituirenden Stoffe des Glassatzes erklären.

Noch muß ich eines Umstandes erwähnen, der nicht unwahrscheinlich einen weiteren Einfluß auf die Dispersion übt.

Es ist dieß die Art der Abkühlung gar geschmolzener Gläser.

Ist der Schmelzproceß vollendet, so wird um eine gleichmäßige Abkühlung einzuleiten der Glasofen vermauert, d. h. es werden alle Zugänge zum Inneren desselben sorgfältig mit passenden Steinen und überdieß noch mit Schutt verlegt.

Bei einem sehr bleihaltigen Glase jedoch wurde einmal abweichend von diesem Verfahren der Ofen nicht sofort geschlossen, sondern aus besonderen Gründen schnell ein Strom kalter Luft in denselben geleitet.

In naturgemäßer Folge kamen die Oberfläche und die an den Wandungen des Hafens gelegenen Theile der Glasmasse schneller in's Starren, während der Kern derselben und die dem Boden zuliegende Masse einer langsameren Abkühlung unterworfen blieben.

Dieses Verhältniß in seinem Einflusse auf Refraction und Dispersion übrigens nicht weiter beachtend, wurde das besagte Glas im Laufe der Zeit zu verschiedenen optischen Zwecken benutzt und man glaubte genug gethan zu haben, Refraction und Dispersion desselben durch das Sonnenspectrum festzustellen, wobei die folgenden Werthe gefunden wurden:

$$Cn = 1{,}743505$$
$$Dn = 1{,}751437$$
$$En = 1{,}762273$$

Das besagte Glas war auch fast verbraucht, als aus einem letzten Reste noch ein Prisma zu spectralanalytischen Versuchen geschliffen wurde.

Nun ergaben die durch dasselbe bestimmten Ablenkungswinkel folgende Werthe:

$$Cn = 1{,}743173$$
$$Dn = 1{,}751140$$
$$En = 1{,}762581$$

Die mittlere Refraction aus der ersteren Beobachtung gibt

$$n = 1{,}756855,$$

aus der zweiten

$$n = 1{,}756860,$$

das heißt völlig übereinstimmende Werthe. Das Zerstreuungsverhältniß dagegen berechnet sich aus den ersteren Brechungsexponenten wie folgt:

$$dn = 0{,}018768,$$

aus den letzteren:

$$dn = 0{,}019408;$$

es herrscht somit hier eine Differenz, die beachtet zu werden verdient.

Professor van der Willigen in Harlem, dem ich davon gelegentliche Mittheilung machte, spricht sich in den Archives du Musée Teyler, vol. I fasc. II, Harlem 1867, auch bereits dahin aus, daß nicht bloß die chemische, sondern auch die physikalische Beschaffenheit des Glases einen wichtigen Einfluß auf die Kraft der Refraction und Dispersion desselben äußert.

Nach unserer Beobachtung übrigens würde nur die Dispersion durch veränderte Abkühlung eine Aenderung erleiden.

CXIX.

Ueber die Nachweisung der gasförmigen Verunreinigungen des Vitriolöls; von Robert Warington.

Aus der Chemical News, vol. XVI p. 75; Februar 1868.

Es ist für manche Zwecke wesentlich, daß das Vitriolöl frei ist von Schwefligsäure sowie von den niederen Oxydationsstufen des Stickstoffes; beide Arten von Beimengungen aber kommen in manchen käuflichen Vitriolöl-Sorten vor. Nachdem ich zur Auffindung sehr geringer Mengen von Schwefligsäure im Vitriolöle verschiedene Methoden versuchsweise angewendet hatte, kam ich auf das nachstehende Verfahren, welches gleichzeitig die Gegenwart der erwähnten Sauerstoffverbindungen des Stickstoffes nachzuweisen gestattet.

Von dem zu prüfenden Vitriolöle bringt man etwa 2 Pfund in eine Flasche, welche von dieser Menge etwa zur Hälfte gefüllt wird, verschließt dann die Flasche und schüttelt dieselbe eine bis zwei Minuten lang heftig. Dadurch werden die der Flüssigkeit beigemischten gasförmigen Verunreinigungen durch die in der Flasche enthaltene atmosphärische Luft gewissermaßen ausgespült. Die Gegenwart von Schwefligsäure wird nun dadurch erkannt, daß man einen mit Jodstärke blau gefärbten Papierstreifen in den oberen, mit Luft gefüllten Raum der Flasche einsenkt und mittelst Zwirns und eines Korkstopfens in demselben aufhängt; bei Vorhandenseyn von Schwefligsäuregas entfärbt sich das Papier.

Zu diesem Probirpapiere wird am besten schwedisches Filtrirpapier benutzt; man zieht Streifen desselben zunächst durch eine sorgfältig

bereitete Stärkelösung, läßt sie trocknen und legt sie darauf in eine schwache wässerige Jodlösung, in welcher sie bleiben, bis sie eine entschieden blaue Färbung angenommen haben; dann werden sie aus der Lösung entfernt und zwischen Fließpapier gepreßt, worauf sie zum Gebrauche fertig sind.

An der Luft verschwindet die blaue Farbe des auf diese Weise präparirten Papieres allmählich, weßhalb zu empfehlen ist, dasselbe erst unmittelbar vor dem Gebrauche darzustellen; aus demselben Grunde setzt man es auch der Einwirkung des Gases in der Flasche nicht länger als zwei bis drei Minuten aus, da binnen dieser kurzen Zeit eine merkliche Veränderung seiner Farbe nicht eintritt, wenn Schwefligsäuregas nicht vorhanden ist. Auch durch höhere Temperaturen wird die Farbe des Papieres sofort zerstört, weßhalb es zur Prüfung von Gasen, welche aus heißen Flüssigkeiten entweichen, nicht benutzt werden kann.

Zur Auffindung der niederen Oxyde des Stickstoffes wendet man Papierstreifen an, welche mit einer Lösung von Jodkalium und Stärkmehl getränkt sind. Da Stickoxydul (NO) in Berührung mit Luft Stickstoffoxyd (NO^2) bildet und Salpetrigsäure in Berührung mit Luft und Feuchtigkeit dieselbe Verbindung erzeugt, so wird in Folge der Gegenwart eines dieser drei Oxyde in dem feuchten Reagenspapiere Jod frei werden und das Amylum färben. Da aber das blaue Jodamylum durch Schwefligsäure zersetzt wird, so wird die Entdeckung der Stickstoffoxyde durch das Vorhandenseyn eines Ueberschusses der gedachten Säure verhindert. Andererseits üben die Stickstoffoxyde eine Wirkung auf das zur Nachweisung von Schwefligsäure angewendete Probirpapier nicht aus. Ist demnach ein Ueberschuß von Schwefligsäure nicht vorhanden, so ist es sehr wohl möglich, bei einer und derselben Probe des zu prüfenden Vitriolöls die Reactionen beider Gasarten gleichzeitig und neben einander zu erhalten, und dieß ist bei Vitriolöl, welches nur unvollständig ausgekocht worden, auch wirklich nicht ungewöhnlich.

Nachdem ich das so eben beschriebene Verfahren zur Auffindung von Schwefligsäuregas im käuflichen Vitriolöle eine Zeitlang befolgt hatte, stellte ich Versuche mit der Methode an, welche von den Chemikern angewendet wurde, die vor Kurzem die Luft in den Tunnels der Londoner Metropolitan-Eisenbahn untersuchten. [131] Diese benutzten ein mit Jodsäure und Stärkekleister getränktes Reagenspapier, in welchem durch Schwefligsäure die Jodsäure reducirt und in Folge davon eine blaue

[131] Polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 306.

Färbung hervorgerufen wird. Nach ihrer Angabe läßt sich mittelst dieses Reagens die Gegenwart von einem Hunderttausendstel Schwefligsäure in der Luft nachweisen; noch geringere Mengen waren durch den Geruch zu erkennen, blieben aber auf das Reagenspapier ohne Wirkung. Als ich verschiedene Proben von Vitriolöl in dieser Weise auf einen Schwefligsäuregehalt prüfte, konnte ich keine Reaction wahrnehmen, obgleich dieselben Proben, auf die vorhin beschriebene Weise untersucht, das dabei angewendete blaue Papier entschieden entfärbt hatten. Bei der Untersuchung anderer Proben, welche einen sehr deutlichen Geruch nach Schwefligsäure zeigten, gab das Jodsäurepapier deutliche Reaction. Somit wurde das blaue Jodstärkepapier in den Fällen gebleicht, in denen die Gegenwart von Schwefligsäure durch den Geruch nicht zu erkennen war, [132] während die Jodsäure nur dann eine Reaction hervorrief, wenn ein Geruch nach Schwefligsäure deutlich wahrgenommen werden konnte.

Die nachstehenden Gleichungen, welche die bei diesen beiden Proben stattfindenden Reactionen versinnlichen, geben bezüglich der relativen Empfindlichkeit der ersteren weitere Andeutungen:

$$SO^2 + J^2 + 2HO = SO^3, HO + 2HJ:$$
$$5SO^2 + 2JO^5 + 4HO = 5SO^3, HO + J^2.$$

Aus diesen Ausdrücken ergibt sich, daß zur Reduction der Jodsäure, so daß ein Atom Jod frei werden kann, fünfmal soviel Schwefligsäure vorhanden seyn muß, als nöthig ist um ein Atom Jod in Jodwasserstoffsäure zu verwandeln, oder mit anderen Worten: zur Entfärbung des blauen Jodstärkepapieres ist nur der fünfte Theil derjenigen Schwefligsäuremenge erforderlich, welche nöthig ist um mit Jodsäure eine Reaction zu geben. Die erste dieser beiden Probirmethoden ist demnach offenbar fünfmal empfindlicher als die zweite.

Wir wollen übrigens schließlich daran erinnern, daß Schwefelwasserstoff mit beiden Reagentien dieselben Erscheinungen gibt wie Schwefligsäure.

---

[132] Das reinste Vitriolöl, welches mir vorkam, ertheilt der mit ihm geschüttelten Luft einen schwachen Geruch, welcher jedoch demjenigen nicht entspricht, den die Schwefligsäure verbreitet.

CXX.

Verfahren zur Darstellung in Wasser löslicher Anilinfarben; von Emil Zinßmann in New-York.

Aus dem Scientific American vom 2. Mai 1868, S. 278.

Der Erfinder nimmt eine abgewogene Menge Leim (auf 1 Pfund Farbe ungefähr 2 bis 6 Pfd.) und löst denselben in gewöhnlicher Essigsäure von 7 bis 8° Baumé, so daß eine syrupdicke Masse entsteht, versetzt dieselbe mit der vorher in feines Pulver verwandelten Anilinfarbe und arbeitet das Ganze auf einem Reibstein mit Läufer zu einer gleichartigen Masse zusammen. Der so erhaltene Brei wird in einen emaillirten Kessel gebracht und in einem Wasserbade unter beständigem Umrühren oder Durchkneten erhitzt; es ist zu empfehlen, den Kessel während dieser Zeit mit einem gut schließenden Deckel bedeckt zu halten, um die zu starke Verdampfung der flüssigen Theile der Masse zu verhüten. Die angestrebte Reaction, nämlich die vollkommene Auflösung der Anilinfarbe in dem Leim erfolgt am besten, wenn der Brei oder Teig im Wasserbade eine so dicke und zähe Masse bildet, daß sie sich gerade noch umrühren und durchkneten läßt. Wird diese Masse vor der vollkommenen Lösung (oder Vertheilung) der Anilinfarbe so dick, daß das Umrühren nicht mehr ausführbar ist, so setzt man eine solche Menge von der zum Lösen des Leimes angewendeten Flüssigkeit hinzu, daß die Masse die gewünschte Consistenz annimmt. Von Zeit zu Zeit nimmt man eine Probe aus dem Kessel, löst sie in heißem Wasser und filtrirt die erhaltene Flüssigkeit; bleibt auf dem Filter keine Farbe zurück, so ist die Operation beendigt und das Product kann sofort verwendet oder getrocknet und für den späteren Verbrauch aufbewahrt werden.

Für Anilinpurpur, mit Ausnahme des bläulichen Purpurs (Parmablau) und des Anilinblau, sind ungefähr 2 bis 3 Pfd. Leim oder Gelatine auf 1 Pfd. Farbe hinreichend; für Bleu de Parme und Anilinblau hingegen thut man besser 4 bis 6 Pfund Leim zu nehmen. Bei der Verarbeitung dieser letztgenannten Farben ist vorzugsweise die Anwendung von Leim und Essigsäure zu empfehlen; bei Anilinpurpur aber benutzt der Erfinder anstatt des Leimes arabisches Gummi oder Dextrin und anstatt der Essigsäure Glycerin oder Pflanzenabkochungen, z. B. einen Absud der Seifenwurzel (Radix Saponariae), oder von ähnlich wirkenden Substanzen, da der Glanz und die Zartheit der Farben durch die Einwirkung der Essigsäure leiden. Bei Anwendung von Glycerin ist es

nöthig, den Leim vorläufig in einer geringen Menge Wasser aufzuweichen und ihn dann erst durch Erwärmen mit dem Glycerin zu verbinden.

Mittelst dieses Verfahrens ist man im Stande aus Anilinfarben, welche an sich in Wasser nicht löslich sind, Farbenteige darzustellen, welche sich in Wasser vollständig zu Flüssigkeiten lösen, die mit Vortheil anstatt der theuren und wenig zuverlässigen alkoholischen Lösungen jener Farben angewendet werden können. Der hierdurch erzielte Vortheil ergibt sich aus der Thatsache, daß zum Lösen von 1 Pfd. Anilinpurpur oder Anilinblau (namentlich für Zwecke der Baumwollen- und Wollenfärbereien und Druckereien) 20 bis 30 Pfd. des stärksten Weingeistes oder eine noch weit größere Menge von Holzgeist erforderlich und daß dennoch die auf diese Weise erhaltenen Lösungen weder vollkommen noch zuverlässig sind. Wenn eine solche alkoholische Lösung einige Zeit steht, so scheidet sich ein Theil des Farbstoffes aus der Flüssigkeit ab, und wenn jene Lösungen zum Färben verwendet werden, so fällt die Farbe der Stoffe häufig nicht gleichmäßig aus. Bei der Benutzung der Farbenteige werden diese Uebelstände vermieden; dieselben lösen sich leicht, der Farbstoff kann sich aus der Lösung nicht niederschlagen, so lange dieselbe auch stehen mag, und sowohl Wolle, Seide und Baumwolle, als auch Papier und verschiedene andere Substanzen lassen sich mit der Masse leicht und vollkommen färben und bedrucken.

Allerdings hat man schon früher in Wasser lösliche Anilinfarbmassen durch Behandlung der Anilinfarben mit Schwefelsäure dargestellt; allein diese Producte sind mehr zum Färben und Bedrucken von Leder und Seide, und wenig oder gar nicht zum Färben und Bedrucken von Wolle und Baumwolle anwendbar. Auch wurden vor einiger Zeit zum Auflösen von Anilinfarben Glycerin und Abkochungen von Pflanzentheilen empfohlen; [133] die noch so allgemein übliche Anwendung von Alkohol als Lösungsmittel für jene Farben beweist jedoch, daß auf diesem Wege die gewünschten Resultate nicht erhalten wurden; es ist dem Erfinder bei seinen vielfältigen Versuchen auch niemals gelungen, mit den gedachten Flüssigkeiten allein zu einem befriedigenden Ergebnisse zu gelangen.

---

[133] Von Gaultier de Claubry, polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 231.

CXXI.

Ueber das Xylindein, einen aus abgestorbenem Holze dargestellten neuen Farbstoff; von A. Rommier.

Aus den Comptes rendus, t. LXVI p. 108; Januar 1868.

Im Walde von Fontainebleau, seltener in anderen Waldungen, trifft man zuweilen Stücke von abgestorbenem Holze, welche durch ihre oft sehr lebhafte grünlichblaue Färbung auffallen.

Fordos hat dieses Holz näher untersucht und in demselben eine Substanz gefunden, welche nach seiner Angabe eine dunkelgrüne Farbe besitzt, amorph ist, von Schwefelsäure und Salpetersäure gelöst und aus diesen Lösungen durch Wasser in unverändertem Zustande niedergeschlagen wird. Durch ätzende und kohlensaure Alkalien wird dieser Körper gelblichgrün gefärbt und die durch Behandlung mit diesen Reagentien entstandene Verbindung wird, im Gegensatz zu der mit Säuren erhaltenen, in Chloroform löslich, bleibt aber in Wasser unlöslich. Bei Behandlung mit einer Säure wird indessen der Farbstoff isolirt und nimmt seine ursprünglichen Eigenschaften wieder an. Fordos hat dieser Substanz den Namen Xylochloërinsäure (acide xylochloérique) gegeben.

Da ich Fontainebleau oft besuche, so war ich im Stande mir ungefähr 20 Pfund von solchem abgestorbenem Holze zu verschaffen und dasselbe zum Gegenstand eingehender Untersuchungen zu machen, in deren Verlauf ich einen neuen Körper auffand, welcher einige Beachtung verdienen dürfte. Dieser Körper besitzt, gleich der von Fordos entdeckten Substanz, starre Aggregatform, ist amorph und dunkelgrün gefärbt; hingegen wird er in hydratischem Zustande von Wasser sehr leicht gelöst, und dieses nimmt davon eine prächtig grünblaue Färbung an. Aus der Lösung wird er durch Säuren, mit Ausnahme der Essigsäure, welche nur eine mehr blaue Farbe hervorbringt, mit grüner Färbung niedergeschlagen; ebenso durch Chlornatrium.

Der Unterschied zwischen dieser neuen Substanz und der Xylochloërinsäure tritt indessen weit deutlicher hervor bei der Behandlung mit ätzenden und kohlensauren Alkalien. Die erstere nimmt nämlich, indem sie in der Lauge in Lösung geht, sobald das Alkali nicht vorherrscht, sofort eine grüne Färbung an, welche sogleich in Gelblichgrün übergeht, wenn überschüssiges Alkali vorhanden ist; der von Fordos aufgefundene Körper dagegen wird von den Alkalilösungen gar nicht angegriffen und färbt sich gelblichgrün.

Von concentrirter Schwefelsäure, Salpetersäure und Chlorwasserstoffsäure wird der von mir aufgefundene Körper gleich der Xylochloërinsäure aufgelöst, dabei findet aber auch eine rasche Veränderung desselben statt.

Mit Kalk und Magnesia verbindet sich die neue Substanz zu einem grünen, in Wasser, Alkohol ꝛc. ganz unlöslichen Lacke. Sie wird weder im hydratischen, noch im wasserfreien Zustande von concentrirtem Alkohol, Aether, Holzgeist, Schwefelkohlenstoff und Benzin gelöst; dem Chloroform dagegen ertheilt sie, wenn sie hydratisch ist, eine schwach bläuliche Färbung — eine Erscheinung, welche Anlaß geben könnte, sie mit der Xylochloërinsäure zu verwechseln.

Vom größten Interesse dürfte hingegen die Thatsache seyn, daß sich der neuentdeckte Körper gleich dem Indigo in Alkohol von 85 Proc. Tr. bei Gegenwart von Kali und Traubenzucker reducirt, und daß die anfänglich bräunlich gefärbte Lösung in Berührung mit Luft grün wird, während die Substanz sich in gallertartiger Form absetzt — ein Verhalten, auf welches sich ein Verfahren zur Reindarstellung des Productes begründen läßt.

Auch fixirt sich die Substanz sehr leicht und ohne Beize auf Seide und Wolle, und ertheilt beiden eine bei künstlichem Lichte sehr lebhaft erscheinende, schön grünblaue Farbe. Bei der Anwendung der neuen Substanz zum Färben muß man die wässerige oder ammoniakalische Lösung derselben zunächst mit Essigsäure versetzen, dann den zu färbenden Stoff in dieses Bad bringen, letzteres langsam und allmählich auf 80° C. erwärmen, den Stoff dann herausnehmen und schließlich mit Wasser, welches mit etwas Salzsäure versetzt worden, auswaschen.

Die im Vorstehenden angegebenen Eigenschaften scheinen charakteristisch genug zu seyn, um die Annahme zu gestatten, daß die von mir untersuchte Substanz von Fordos' Xylochloërinsäure wesentlich verschieden und mit einem besonderen Namen zu bezeichnen ist. Da dieselbe aus Holz dargestellt wird und in einigen ihrer Eigenschaften Aehnlichkeit mit Indigo zeigt, so schlage ich vor sie Xylindein zu nennen.

Zur Darstellung dieser Substanz verfährt man in folgender Weise:

Das Holz wird getrocknet, in feines Pulver verwandelt und wiederholt mit einer Lösung von 1 Thl. Kali oder Natron in 100 Thln. Wasser behandelt; der Rückstand wird in Leinwand geschlagen und ausgepreßt; die filtrirten Flüssigkeiten werden mit Chlorwasserstoffsäure versetzt, worauf ein voluminöser Niederschlag entsteht, den man mit schwach angesäuertem Wasser auswäscht.

Ein Kilogramm des gefärbten Holzes gibt im Durchschnitt 60 bis 80 Grm. trockenen Niederschlag; dieser wird in einer Lösung von 20 Grm. Kali in 1 Liter Wasser gelöst, und diese Lösung mit 2 Liter Alkohol von 85 Proc. Tr. und mit $^1/_2$ Liter einer gesättigten, von Kalk- und Magnesiasalzen freien Kochsalzlösung versetzt, worauf das Xylindein sich niederschlägt, während die dasselbe begleitenden Humuskörper zum größeren Theile in dem chlornatriumhaltigen Alkohol gelöst zurückbleiben.

In diesem Zustande ist indessen das Xylindein noch keineswegs rein; die angegebene Behandlung muß drei- bis viermal, überhaupt so lange wiederholt werden, bis die alkoholische Lösung keine braune Substanzen mehr enthält.

Man wäscht dann den Niederschlag aus, löst ihn wieder in Wasser auf, fällt ihn daraus mit Chlorwasserstoffsäure, und trocknet ihn unter der Luftpumpe.

Die Analyse ergab folgende Zusammensetzung des Xylindeïns:

Kohlenstoff	50,23
Wasserstoff	5,33
Stickstoff	2,63
Sauerstoff	40,81
Eisen und Kalk	Spuren.

Nach meiner Ansicht dürfte dieser Körper vorläufig in die Kategorie der zu dem Genus Indigo gehörenden, gleichfalls noch nicht genau bestimmten Farbstoffe einzureihen seyn.

Wenden wir uns nun zu dem Ursprunge dieser Substanz. Unterzieht man das Holz, in welchem sich dieselbe gebildet hat, einer mikroskopischen Untersuchung, so erkennt man zwischen den übrigens verschiedenartig gefärbten Fasern eiförmige, grüngefärbte, rosenkranzähnlich aneinander gereihte Sporen, welche sich auf Zusatz von Chloroform von einander trennen und dann verschwinden, worauf das Holz eine gleichförmig grüne Färbung annimmt.

Demzufolge könnte man annehmen, daß jene Färbung mittelbar oder unmittelbar durch einen besonderen Pilz hervorgerufen wird. Ich muß jedoch die Entscheidung dieser Frage den Botanikern überlassen.

Am häufigsten findet sich diese Erscheinung bei der Eiche; indessen beobachtet man sie auch bei der Birke, der Weißbuche und der Rothbuche.

CXXII.

Ueber einige Bestandtheile der Baumwollfaser; von Dr. Edward Schunck.

Aus der Chemical News, vol. XVII p. 118; März 1868.

Der allgemeinen Annahme nach besteht die Baumwolle in ganz reinem Zustande bloß aus Holzfaser oder Cellulose, so daß ihre chemische Zusammensetzung durch die Formel $C^{12}H^{10}O^{10}$ ausgedrückt wird. Es steht jedoch fest, daß rohe Baumwolle, in dem Zustande in welchem sie im Handel vorkommt, außerdem eine Anzahl von anderen Stoffen enthält, von denen einige so constant in ihr vorhanden sind, daß sie als wesentliche Bestandtheile der Baumwolle — dieselbe als Product des Vegetationsprocesses betrachtet — angesehen werden müssen. Der Zweck des Bleichens, eines Processes welchem die meisten Baumwollgewebe unterworfen werden müssen, ist, der Faser diese Nebenbestandtheile zu entziehen, so daß reine Cellulose zurückbleibt. Ungeachtet der Wichtigkeit einer genauen Kenntniß von Allem, was in technischer Beziehung mit Baumwolle in Verbindung steht, sind die in ihr neben der Cellulose enthaltenen Substanzen einer genaueren chemischen Untersuchung bisher doch noch nicht unterworfen worden.

Persoz sagt in seinem Traité de l'Impression des tissus, daß die Pflanzenfaser in den rohen Geweben aus Baumwolle, Flachs ꝛc. nicht rein ist, vielmehr enthält 1) eine gewisse Menge Farbstoff, welcher gegen die Einwirkung der Bleichmittel durch die ihn von Natur aus oder zufällig begleitenden Körper geschützt wird; 2) ein besonderes, der Faser eigenthümliches, in Wasser nicht und in Alkalien nur schwierig lösliches Harz, welches die Rolle eines schützenden Firnisses spielt und die der Faser anhaftenden Farbstoffe der Einwirkung der Agentien entzieht, durch welche sie zerstört oder entfernt werden könnten; 3) eine gewisse Menge Fett, welches zum größten Theil vom Spinnen und Weben herrührt; 4) eine neutrale oder indifferente Substanz (Mehl, Stärke oder Leim), welche gleichfalls vom Weber hineingebracht ist; 5) unorganische Substanzen, Salze, welche zum Theil der Faser selbst angehören, wohingegen ein anderer Theil derselben von dem beim Schlichten der Kette benutzten Wasser und anderen Substanzen herrührt. — Der ausgezeichnete Artikel „Bleaching“ in Ure's Dictionary of arts (neueste Ausgabe) enthält ausführliche Mittheilungen über diese und andere „Verunreinigungen“ der Baumwollgewebe, welche Alles umfassen, was über

diesen Gegenstand bis zu dem Zeitpunkte bekannt wurde, wo der Verfasser des vorliegenden Aufsatzes seine Untersuchungen begann.

Der Zweck, den der Verfasser bei diesen Untersuchungen im Auge hatte, war der, über die Natur der Substanzen mehr Licht zu verbreiten, die in dem Cellulosesubstrate enthalten sind, aus welchem die Baumwolle hauptsächlich besteht, und welches mit ihr durch den Lebensproceß erzeugt wird. Diesem Zweck entsprechend blieben alle fremden und während der Verarbeitung der Baumwolle von außen in sie hineingelangten Stoffe unberücksichtigt. Ebenso beschränkte der Verfasser seine Aufmerksamkeit auf die Bestandtheile der rohen Gespinnstfaser, welche unlöslich in Wasser, dagegen in Alkalilauge löslich sind und aus diesen Lösungen durch Säuren niedergeschlagen werden. Die Frage, — ob die Baumwolle von Natur eine Substanz enthält, welche in Wasser löslich, oder eine solche, die ursprünglich in demselben unlöslich ist, durch längere Einwirkung von Alkalien aber darin löslich gemacht wird —, läßt der Verfasser unentschieden.

Zur Gewinnung der Substanzen, deren Untersuchung der Verfasser beabsichtigte, benutzte er Baumwollgarn, indem er demselben vor ungesponnener Baumwolle aus verschiedenen Gründen den Vorzug gab, hauptsächlich deßhalb, weil Garn von mechanisch beigemengten Verunreinigungen, z. B. Samentheilen ꝛc., frei ist, während andererseits bei genügender Vorsicht beim Spinnen des Garnes zu den bereits vorhandenen fremdartigen Beimengungen keine neue hinzukommt. Das Garn wurde mehrere Stunden lang in einem gewöhnlichen Bleicherkessel mit einer verdünnten Lösung von calcinirtem Sodasalz (soda ash) gekocht; die dabei erhaltene dunkelbraune Flüssigkeit wurde, nachdem das Garn herausgenommen, abgetropft und schwach gespült worden war, aus dem Kessel in passende Gefäße gebracht und mit Schwefelsäure im Ueberschusse versetzt, worauf sich ein reichlicher hellbrauner, flockiger Niederschlag ausschied, während die Flüssigkeit farblos wurde. Nachdem dieser Niederschlag sich gesetzt hatte, wurde die Flüssigkeit abgegossen; dann wurde der Niederschlag zur Entfernung des schwefelsauren Natrons und der überschüssigen Säure mit kaltem Wasser ausgewaschen, in baumwollene Filtrirsäcke gebracht und in denselben zum Abtropfen hingestellt. Auf diese Weise wurde ein dicker Brei erhalten, welcher nach dem Trocknen als braune, spröde, hornähnliche, an den Kanten durchscheinende Masse erschien. Bei dem einen der abgeführten Versuche gaben 450 Pfd. eines aus ostindischer, als „Dhollerah“ bezeichneten Baumwollvarietät gesponnenen Garnes 0,33 Procent trockenen Niederschlages. Bei einem anderen, mit 500 Pfd. Garn, aus amerikanischer, im Handel sogen. „middling Orleans“ Baum-

wolle gesponnen, 0,48 Proc. Der Gesammtverlust, welchen das Garn beim Bleichen erleidet, beträgt ungefähr 5 Proc. seines Gewichtes; demnach wird nur ein kleiner Antheil der hierbei verloren gehenden Substanzen durch Fällung des alkalischen Extractes mit Säure gewonnen.

Diesen Niederschlag untersuchte nun der Verf. genauer; er fand, daß derselbe fast gänzlich aus organischen Substanzen besteht, unter denen er die nachstehenden bestimmt erkannte:

1) eine Art von Pflanzenwachs;
2) eine Fettsäure;
3) Farbstoffe;
4) Pektinsäure;
5) eine Spur eiweißartiger Substanz.

In einem am 21. Januar 1868 in der literarischen und physikalischen Gesellschaft zu Manchester gehaltenen Vortrage beschrieb der Verf. die von ihm zur Trennung dieser Substanzen von einander und zu ihrer Reindarstellung angewendete Methode ausführlich, und machte dann nähere Mittheilungen über deren Eigenschaften und chemische Zusammensetzung.

Der wachsartige Stoff ist bei weitem der interessanteste dieser Körper. Derselbe ist unlöslich in Wasser, löslich in Aether und Alkohol; beim Erkalten einer concentrirten kochenden Lösung scheidet er sich zum größten Theile wieder aus und die Flüssigkeit erhält das Ansehen einer dicken, weißen, aus mikroskopischen Nadeln oder Schuppen bestehenden Gallerte. Wird letztere auf ein Filter gebracht und getrocknet, so schrumpft sie stark zusammen und verwandelt sich in einen zusammenhängenden, wachsglänzenden, durchscheinenden, zerreiblichen, auf Wasser schwimmenden Kuchen. Der Schmelzpunkt dieses Körpers liegt zwischen 83 und 84° C.; bei höherer Temperatur verflüchtigt er sich. Auf Platinblech erhitzt, verbrennt er mit sehr heller Flamme. Der Verf. hält es für wahrscheinlich, daß dieser Körper die Baumwollfasern mit einem dünnen, wachsartigen Häutchen überzieht und ihnen dadurch ihre wohlbekannte Eigenschaft verleiht, dem Eindringen des Wassers zu widerstehen; hinsichtlich seiner Eigenschaften und seiner chemischen Zusammensetzung steht dieser Körper den bisher bekannten Pflanzenwachsarten, z. B. dem von Avequin aus den Zuckerrohrblättern dargestellten, sowie dem die Blätter der Carnauba-Palme in dünner Schicht überziehenden Carnaubawachse (dem sogen. brasilianischen Palmenwachse) sehr nahe.

Die Fettsäure hat die Eigenschaften und die Zusammensetzung der Margarinsäure. Sie ist weiß, von krystallinischem Gefüge, schmilzt bei 35° C. und gibt mit Alkalien Verbindungen, welche in Wasser löslich und wahre Seifen sind; indessen ist sie aller Wahrscheinlichkeit nach

nicht ein ursprünglicher oder normaler Bestandtheil der Baumwollfaser, sondern vielmehr eine Verunreinigung, die von dem im Baumwollsamen enthaltenen Oele herrührt. Auch von der Schmiere der Spinnmaschinen kann diese Fettsäure herrühren, da der Verfasser, wie bereits bemerkt wurde, zu seinen sämmtlichen Untersuchungen versponnene Baumwolle verwendete; indessen versichern mit der Baumwollspinnerei vertraute Praktiker die Unmöglichkeit, daß die Baumwolle bei Beobachtung nur der gewöhnlichsten Vorsichtsmaßregeln während ihrer Umwandlung zu Garn im mindesten durch Fett verunreinigt werden kann.

Die bei diesen Untersuchungen nachgewiesenen und dargestellten Farbstoffe sind ohne Zweifel diejenigen Substanzen, von denen die gelbe oder braune Farbe der rohen Baumwolle herrührt. Der Verfasser vermochte zwei Körper von dunkelbrauner Farbe zu unterscheiden, welche in sämmtlichen von ihm untersuchten Baumwollsorten zugegen waren. Einer derselben ist in kaltem Alkohol leicht löslich und bleibt beim Verdampfen der Lösung als dunkelbraun gefärbtes, schimmerndes, sprödes, amorphes, in dünnen Schichten durchsichtiges Harz zurück. — In siedendem Wasser erweicht diese Substanz und schmilzt zu einer teigartigen Masse, welche beim Erkalten wieder hart und spröde wird. Auf einem Platinbleche erhitzt, verbrennt sie unter Hinterlassung einer voluminösen Kohle mit heller Flamme. In Aether ist sie fast ganz unlöslich, löst sich dagegen leicht in concentrirter Essigsäure zu braun gefärbten Flüssigkeiten. In ätzenden und kohlensauren Alkalien ist sie ebenfalls leicht löslich und gibt dunkelgelblichbraune Lösungen, aus denen sie durch Säuren in hellbraunen Flocken wieder niedergeschlagen wird. — Der zweite Farbstoff ist dem so eben beschriebenen in seinen meisten Eigenschaften ähnlich, löst sich indessen in Alkohol weniger leicht; denn kalter Alkohol nimmt nur Spuren von ihm auf. In kochendem Alkohol löst er sich ziemlich leicht und scheidet sich aus einer solchen Lösung beim Erkalten derselben als braunes Pulver wieder aus; letzteres bildet, auf einem Filter gesammelt und getrocknet, eine zusammenbackende, braun gefärbte Masse, welche sich leicht zerbrechen läßt und auf dem erdigen Bruche matt erscheint. — Beide Farbstoffe enthalten Stickstoff, weichen somit von wahren Harzen, denen sie hinsichtlich mehrerer ihrer Eigenschaften nahe stehen, in ihrer Zusammensetzung ab. Die eigenthümliche Färbung der sogen. Nankin-Baumwolle rührt wahrscheinlich von der Gegenwart einer größeren Menge dieser Farbstoffe in der Faser, sicherlich aber nicht von Eisenoxyd her.

Die Reinigung der in dem durch Schwefelsäure hervorgerufenen braunen Niederschlage enthaltenen Pektinsäure war nicht ohne Schwierig-

keit. Das beste zu diesem Zwecke einzuschlagende Verfahren besteht nach dem Verfasser darin, sie einfach mit Chlorkalk zu bleichen, wodurch die in braunem, hartnäckig anhaftendem Farbstoffe bestehende Verunreinigung zerstört wird. In reinem Zustande besitzt sie die Eigenschaften und Zusammensetzung der Pektinsäure (nach Fremy). Die Baumwolle selbst enthält wahrscheinlich Pektos oder Pektin, welches durch die Einwirkung des Alkalis in Pektinsäure verwandelt wird. Der braune Niederschlag besteht zu ungefähr drei Fünftheilen aus Pektinsäure; von den noch übrigen zwei Fünfteln bilden die beiden Farbstoffe den überwiegend größeren Antheil; das Wachs und die Fettsäure hingegen sind nur in sehr geringen Mengen vorhanden.

Der eiweißartige Bestandtheil wurde nicht isolirt dargestellt, aber für sein Vorhandenseyn sprach die Entstehung einer geringen Menge von Leucin, welche sich bei der Behandlung des braunen Niederschlages mit Aetznatron bildete. Gleichzeitig entstand eine bedeutende Menge von Oxalsäure, unzweifelhaft in Folge einer Umwandlung der Pektinsäure.

Zum Schlusse macht der Verf. noch einige Bemerkungen hinsichtlich der wahrscheinlichen Rolle, welche die im Vorstehenden besprochenen Körper bei der Darstellung der Schießbaumwolle spielen. Es ist die Behauptung aufgestellt worden, daß der Grund der mehrfach beobachteten Unbeständigkeit oder Leichtzersetzbarkeit dieses Präparates in den Verunreinigungen der rohen Baumwollfaser zu suchen sey, welche in Folge der Einwirkung der Salpeterschwefelsäure zu Verbindungen umgewandelt werden, die sich bei gewöhnlicher oder nur wenig erhöhter Temperatur von selbst zersetzen. Diese Ansicht wird durch die Untersuchungen des Verfassers nicht bestätigt, insofern die von ihm beschriebenen Substanzen bei der Behandlung mit dem Gemische von Schwefelsäure und Salpetersäure (von den bei der Pyroxilinfabrication üblichen Concentrationsgraden) keineswegs in explosive Verbindungen umgewandelt werden.

Miscellen.

Ueber einen neuen Thermometrographen; von Lallemand, Professor der Physik zu Montpellier.

Ein Thermometer, welches die Extreme der Temperatur im Laufe eines Tages genau anzuzeigen fähig ist, ist nicht bloß für meteorologische, sondern auch für allgemeine Zwecke als ein wichtiges Instrument zu betrachten. Zum Anzeigen der niedersten Temperatur während einer gewissen Zeit ist dermalen das Minimum-Thermometer von

Rutherford am meisten im Gebrauche. Obgleich dieses Weingeist-Thermometer als ein sehr bequemes Instrument betrachtet werden kann, so ist dennoch hinsichtlich seiner Brauchbarkeit Manches auszustellen, da es nur an den beiden fixen Punkten, welche man bei der Graduirung gewählt hat, an allen anderen Stellen aber sehr unsicher mit dem Quecksilber-Thermometer übereinstimmt. Die Constructeure wählen gewöhnlich als fixe Punkte 0° C. und 20° C.; innerhalb dieser beiden Grenzen gibt das Alkohol-Thermometer zu niedere, ober- und unterhalb derselben aber die Temperaturen zu hoch an. Daß die Empfindlichkeit des gewöhnlichen Alkohol-Thermometers sehr gering ist und die Annahme der Temperatur der Luft von Seite desselben äußerst langsam erfolgt, ist ohnehin bekannt. — Als Maximum-Thermometer ist jetzt vielfach ein Quecksilber-Thermometer in Anwendung, bei welchem die Quecksilbersäule durch eine kleine Luftblase unterbrochen ist; zuweilen wird das Registriren dadurch veranlaßt, daß die Säule frei von Luft ist, hingegen nahe am Thermometergefäße eine gekrümmte capillare Verengerung angebracht ist, wodurch die Trennung der Quecksilbersäule bewirkt wird; bei einer eintretenden Temperaturerniedrigung kann dann das Quecksilber nicht in das Gefäß zurücktreten. Die Instrumente dieser Art functioniren selten mit einer gewissen Regelmäßigkeit, und wenn dieß wirklich stattfände, so würde jede Zufälligkeit, welche selbst ein geschickter Constructeur nicht verhindern kann, den Gang stören.

Seit einigen Monaten mache ich von einem Thermometrographen Gebrauch, welcher bloß in einem Quecksilber-Thermometer besteht, dessen Röhre in der Art gekrümmt ist, daß letztere zwei gleiche horizontale und unter sich parallele Schenkel vorstellt. Das Quecksilber, welches bei der mittleren Temperatur von 10 bis 15° C. die eine Hälfte des unteren Schenkels, welcher von dem Reservoir ausgeht, anfüllt, ist durch eine Weingeistsäule verlängert, welche sich bis zur Mitte des zweiten Schenkels erhebt. Zwei Indices von gefärbtem Glase sind ebenso wie bei dem Rutherford'schen Thermometer im Alkohol angebracht; wird das Instrument gegen das Reservoir hin geneigt, so kommt der eine Index an die Stelle wo Quecksilber- und Weingeistsäule sich berühren, während der andere am freien Ende der Weingeistsäule arretirt bleibt. Wird das Instrument nun in horizontale Lage versetzt, so ist es für die Beobachtung vorbereitet. Tritt nun eine Temperaturerniedrigung ein, so wird der obere Index mit der Weingeistsäule sich zurückziehen und die Stelle, welche er dann einnimmt, gibt das Minimum der Temperatur an. Steigt die Temperatur, so nimmt das Ende der Quecksilbersäule den an ihr angrenzenden Index mit, und letzterer bleibt an dieser neuen Stelle liegen, wenn sich auch das Quecksilber wieder zusammenzieht. Das Instrument muß mit einer doppelten Scale versehen werden, wobei an der einen das Ende der Quecksilber-, an der anderen das Ende der Weingeistsäule sich fortbewegt.

Will man das Thermometer so anordnen, daß es, ohne beschädigt zu werden, leicht transportirt werden kann, so kann die Vereinfachung dadurch geschehen, daß man den Röhrentheil, welcher die Quecksilbersäule enthält, gerade läßt, und diese mit einer hinreichend langen Weingeistsäule in Communication setzt. Bei dieser Anordnung kann man nur einen Index von gefärbtem Glase anwenden; ein solches Instrument wird daher nur entweder ein Maximum- oder ein Minimum-Thermometer darbieten. Will man das Instrument als Maximum-Thermometer benutzen, so bringt man durch leises Anschlagen und Neigen den Index mit dem oberen Ende der Quecksilbersäule in Contact; soll dasselbe als Minimum-Thermometer benutzt werden, so neigt man es nach entgegengesetztem Sinne, so daß der Index mit dem freien Ende der Weingeistsäule in Berührung kommt. [134] (Aus den Comptes rendus vom 20. April 1868, im Auszuge durch Les Mondes, t. XVI p. 733.)

---

[134] Die Instrumente dieser Art haben unseres Wissens in der Praxis sich als brauchbar gezeigt; die principielle Construction derselben aber ist nicht neu, vor einigen Jahren wurden derartige Extremthermometer in etwas verschiedener Form von der hier angegebenen von J. Hiks angefertigt. (Man vergl. „Fortschritte der Physik 1860," S. 666.) Der Ref.

Maximum-Thermometer für ärztliche Zwecke; nach Niderkorn's Angaben ausgeführt von den Gebrüdern Alvergniat zu Paris.

Das in unserer Quelle (Les Mondes, t. XVI p. 771; April 1868) in sehr umfassender Weise beschriebene Instrument ist nach dem schon längst bekannten Systeme von Walferdin construirt, und besteht der Hauptsache nach in einem gewöhnlichen Quecksilber-Thermometer mit äußerst enger Capillarröhre, die übrigens sorgfältig kalibrirt werden soll. Längs der Quecksilbersäule ist etwas Luft enthalten, so daß ein Stück der Quecksilbersäule, von dem übrigen Theile getrennt, als Index benutzt werden kann; dieser Index nimmt beiläufig eine Länge von 10 Theilstrichen ein, also etwa eine Länge von 1^0, da man unmittelbar noch die Zehntel eines Grades ablesen kann. Das ganze Instrument ist nicht größer als ein gewöhnlicher Federhalter, beiläufig 18 Centimeter lang; das cylindroconische Gefäß nimmt hierbei 3 Centimeter ein. Für ärztliche Zwecke ist der untere Theil des Instrumentes nicht graduirt; die Scale an dem oberen Theile umfaßt etwa 33 bis 43° C. Der Hauptvortheil dieses Thermometers liegt außer der (angestrebten, aber in der Wirklichkeit kaum erreichbaren) Empfindlichkeit desselben darin, daß wenn der kleine Quecksilberindex die höchste Temperatur der Stelle des Körpers, an welche das Thermometergefäß angelegt wurde, angibt, derselbe nicht früher seine Stelle verläßt, wenn auch wegen darauffolgender Temperaturerniedrigung die Quecksilbersäule sich zusammenzieht, bis durch vorsichtiges Klopfen gegen das obere Ende des Instrumentes jener Index auf mechanischem Wege wieder nach abwärts bewegt wird. (Daß derartige Thermoskope eine sehr vorsichtige Behandlung erfordern, wenn sie als Thermometer brauchbar seyn sollen, wurde in dem vorstehenden Artikel angedeutet.)

Carré's neuer Kohlenlicht-Regulator.

Bei derselben Gelegenheit, welche F. Carré benutzte, um eine Modification der Daniell'schen Kette [136] darzulegen, zeigte derselbe in der französischen Akademie einen Kohlenlicht-Regulator vor, von dem er bedeutende Vortheile in Aussicht stellt. Da die nähere Beschreibung dieses Apparates von dem Verfasser nicht gegeben wird, so lassen wir das, was in unserer vorliegenden Quelle (Comptes rendus, t. LXVI p. 613; März 1868) von Carré hierüber mitgetheilt wird, hier wörtlich folgen: „In der letzten Zeit hatte ich mich mit der Construction eines Regulators beschäftigt, der weit empfindlicher ist als die bisher bekannt gewordenen. Es sind dieß die ersten Versuche, welche mich bei diesem Systeme die gewünschten Resultate erhalten ließen. Der Apparat ist empfindlich genug, um selbst mit einer Bunsen'schen Batterie von 18 bis 20 Elementen ohne Unterbrechung zu functioniren. Der Hauptbestandtheil, von welchem die Empfindlichkeit und die Kraft des Apparates abhängig ist, ist die Anordnung einer neuen Armatur für den Elektromagneten. Zwischen den beiden Polen des letzteren ist ein Querstück von weichem Eisen angebracht, das an seinen beiden Enden mit zwei elliptischen Segmenten versehen ist, die sich an zwei Bögen von 90 Grad abwickeln. Die gegen diese Segmente stattfindende Anziehung [137] erzeugt eine Resultirende, welche unabhängig ist von dem Gesetze, nach welchem die Anziehung mit dem Quadrate der Entfernungen abnimmt; die für gegebene Umstände nöthige Einstellung des elliptischen Bogens kann man an dem graduirten Bogen der Armatur leicht erhalten. Es ergibt sich hierdurch eine bedeutende bewegende Kraft, welche direct zur Anwendung kommt, und durch welche man mittelst eines eigenthümlichen Mechanismus die Kohlen einander nähern oder von einander entfernen lassen kann. Der Apparat kann Erschütterungen und Stöße vertragen, ohne in Unordnung zu kommen."

[136] Seite 400 im vorhergehenden Hefte dieses Journals.

[137] Ob das von Carré angewendete Princip dem seiner Zeit von Houdin benutzten (allgemeine Encyklopädie der Physik, Bd. XX S. 1147) ähnlich ist, kann aus der vorliegenden dunklen Erörterung nicht ersehen werden.

Das Gesetz der Dämpfe; von Philipp Gladbach, Maschinen-Techniker in München.

Die neue Wärmelehre in ihrer Anwendung auf gesättigte Wasserdämpfe, in jüngster Zeit von Clausius, Zeuner, Clapeyron u. A. mit immer neuen Gleichungen und Tabellen bereichert, und so mehr und mehr vervollkommnet, entbehrte dennoch bis heute der wissenschaftlichen Basis, weil das allgemeine Gesetz zwischen Volumen, Spannung und Temperatur aller Gase unermittelt war.

Die Bestätigung des Gesagten finden wir auch in der Vorrede des unlängst von Professor Dr. Zeuner veröffentlichten Werkes, betitelt: „das Locomotiven-Blasrohr," worin es heißt:

„Bei den bis jetzt gebräuchlichen Ausflußformeln für Wasserdämpfe kommt überdieß noch hinzu, daß deren Ableitungen auf unhaltbaren Hypothesen beruhen."

In Folge dessen sah sich Zeuner genöthigt, eine neue Ausflußformel für Dämpfe zu construiren, die denn auch unter den seither bestehenden Annahmen mit der Wahrheit am besten übereinstimmende Resultate für die Ausflußgeschwindigkeit gesättigter Wasserdämpfe lieferte. Das Letztgesagte wird sich sofort nach Angabe des Gesetzes für Dämpfe erklären.

Zu oben bezeichneten „unhaltbaren Hypothesen" gehörte aber in erster Linie das auch für Dämpfe zu Grund gelegte Mariotte-Gay-Lussac'sche Gesetz, welches lautet:

$$\frac{pv}{T} = R,$$

worin p die Spannung, v das Volumen, T die absolute Temperatur und R eine constante Größe (für gesättigte Wasserdämpfe 47,023) bezeichnen. Daß der für permanente Gase angegebene constante Werth R für Dämpfe nicht constant ist, war zwar lange bekannt, doch dessen Veränderlichkeit unermittelt.

Meine Untersuchungen und die Auffindung einer neuen bisher unbekannten Beziehung zwischen den specifischen Volumina aller Gase ergaben sofort das Mariotte-Gay-Lussac'sche Gesetz für die atmosphärische Luft, und führten mich zu dem merkwürdig einfachen Satze, daß das Product AR (wobei A das Wärmeäquivalent der Arbeitseinheit bezeichnet) für Gase und Dämpfe eine constante Größe ist.

Gleichzeitig aber ergab sich R im allgemeinsten Falle als Function der Temperatur, woraus ich schloß, daß A ebenfalls eine solche Function seyn müsse, weil dann nur AR für alle Temperaturen constant seyn kann. Diesen Schluß hat die spätere Rechnung vollständig bestätigt, wodurch es mir möglich wurde, das Gesetz aller Gase und somit auch das Gesetz der Dämpfe endgültig festzustellen. Es lautet:

$$\frac{Apv}{T} = AR = \text{Constante.}$$

Auf eine Variabilität von A, des Wärmeäquivalentes der Arbeitseinheit, ist, soviel mir bekannt, bis heute in keinerlei Weise Rücksicht genommen worden; doch da es mir an Raum gebricht, vorstehendes Gesetz hier näher zu begründen, so verweise ich jetzt schon auf die in kurzer Zeit von mir erscheinende Abhandlung, betitelt: das Gesetz der Dämpfe und dessen Anwendung auf die mechanische Wärmetheorie."

Ein weiteres Resultat will ich kurz noch erwähnen. Es ist die Möglichkeit, die noch fast gänzlich unbekannte specifische Wärme des gesättigten Wasserdampfes bei constantem Volumen auf theoretischem Wege zu ermitteln. Vorläufig ergaben meine Untersuchungen, daß die specifische Wärme des Dampfes bei constantem Volumen schneller mit der Temperatur wächst, als diejenige bei constantem Drucke.

Von welchem unmittelbaren Einfluß die Kenntniß obigen Gesetzes auf alle künftigen Untersuchungen über das Verhalten elastisch flüssiger Körper ist, bedarf kaum einer Erwähnung.

Eines erlaube ich mir jedoch zu bemerken, daß die mechanische Wärmetheorie mit dieser Erkenntniß zur praktischen Wissenschaft geworden ist. (Bayerisches Kunst- und Gewerbeblatt, 1868 S. 305.)

Die Zugutebringung der Feineisenfeuer-, Puddel- und Schweißofenschlacken.

Hr. Frey, Director der kaiserl. Eisenwerke zu Storè in Steiermark, hat kürzlich einige interessante Bemerkungen über die fast allgemein übliche unnütze Verschwendung der aus Puddelöfen und Feineisenfeuern herrührenden Cinders und Schlacken veröffentlicht. Nach den letzten statistischen Ausweisen belief sich Oesterreichs Stabeisenfabrication der letzten fünfzig Jahre zusammen auf 150 Millionen Centner, bei deren Fabrication mindestens 32 Millionen Ctr. eisenhaltige Schlacke gefallen ist, deren zu Gute zu bringender Gehalt an Eisen ungefähr 16 Millionen Ctr. beträgt. Von dieser ganzen ungeheuren Schlackenmasse sind höchstens 8 Millionen Ctr. wieder in den Hohofen gebracht worden und haben 3 Millionen Ctr. Eisen gegeben. Demnach sind offenbar mindestens 24 Millionen Ctr. Schlacke mit einem extrahirbaren Eisengehalte von 12 Millionen Ctr. verloren gegangen. Rechnen wir die Jahresproduction von gefeintem Eisen für die nächsten Jahre zu 5½ Mill. Ctr., so ergibt sich augenscheinlich, daß auch zukünftig mindestens 1½ Mill. Ctr. Schlacke jährlich erzeugt werden müssen, welche ungefähr 700,000 Ctr. extrahirbares Eisen enthalten.

Der wesentlichste Einwurf gegen die Verhüttung dieser Schlacken besteht in der entfernten Lage der Hohöfen und in den bedeutenden Kosten für die Anlagen neuer Werke. Es hat sich indessen gezeigt, daß die Schlacken bei gehöriger Auf- und Vorbereitung in Oefen von sehr kleinen Dimensionen zu Gute gebracht werden können. So verschmilzt man zu Storè, zu Gnadenberg, zu Königshütte am Harze zweckmäßig vorbereitete Schlacke in kleinen Gebläseöfen von 12 bis 17 Fuß Höhe und 3 bis 4 Fuß größtem innerem Durchmesser mit Holzkohle oder Kohks. Diese Oefen geben 200 bis 300 Ctr. wöchentlich; sie erfordern nur schwache Gebläse und die Kosten ihrer Anlage stehen in gar keinem Verhältnisse zu den durch sie zu erzielenden Vortheilen.

Die Zusammensetzung der Feineisenfeuerschlacken ist im Durchschnitt: Eisenoxyd 1,35, Eisenoxydul 65,05, Kieselsäure 25,00 und Erdbasen 8,60 Proc. — Die mittlere Zusammensetzung der Puddel- und Schweißofenschlacken ist ungefähr dieselbe; sie enthalten 74,40 Proc. Eisenoxydul (mit 50 Proc. metallischem Eisen), etwa 15 Proc. Kieselsäure und 12 bis 15 Proc. Erdbasen.

Selbstverständlich wird auch von diesem Eisen ein bestimmter Antheil in die Hohofenschlacke gehen; allein ein mittleres Ausbringen von 50 Proc. desselben dürfte doch als gesichert zu betrachten seyn. Die zur Sättigung der vorhandenen Kieselsäure erforderliche Menge Kalk müßte allerdings bedeutend seyn — ungefähr 60 Proc., allein dieser Zuschlag ist in den meisten Fällen zu hinreichend billigen Preisen zu haben. Was das Brennmaterial anbelangt, so hat sich gezeigt, daß zur Production von 100 Pfd. Roheisen aus Puddel- und Schweißofenschlacken 150 bis 160 Pfd. Kohks, 16 bis 17 Kubikfuß weiche und 14 bis 15 Kubikfuß harte Holzkohlen hinreichen. Es ist ferner sowohl durch die praktische Erfahrung, als durch die Analyse festgestellt worden, daß das aus gehörig vorbereiteter Schlacke erblasene Roheisen gut und von schädlichen Beimengungen vollkommen frei ist. Der bisher schlechte Ruf des aus Schlacke erzeugten Roheisens rührt von Fällen her, in denen die Schlacke in größeren Stücken entweder allein oder mit Erzen verhüttet wurde, ohne gehörig zerkleinert und mit dem Zuschlagskalk und dem Brennmaterial vermengt worden zu seyn.

Die oben gegebenen Berechnungen ꝛc. haben speciell auf Oesterreich Bezug, können aber ohne Anstand auch auf die analogen Verhältnisse in England angewendet werden, wo die Menge der jährlich erzeugten Puddel- und Schweißofenschlacken, somit aber auch der Eisenverlust um so ungemein viel größer ist. (Engineer, April 1868, S. 269.)

Pariser Metallcompositionen zur Anfertigung von Löffeln, Gabeln ꝛc.

Einige Pariser Metallcompositionen sind im Prager Universitäts-Laboratorium unter Leitung des Prof. Rochleder einer chemischen Untersuchung unterworfen worden, deren Resultate wir im Nachstehenden mittheilen. Die aus solchen Metallcompositionen gefertigten Gegenstände, wie Löffel, Gabeln ꝛc., werden als von schönem Ansehen und von großer Haltbarkeit beschrieben. Hinsichtlich des Preises wird angemerkt, daß Kaffee-

löffel von gold- oder silberähnlicher Legirung gefertigt, in Pariser Läden mit 1 Franc bis 1 Franc 50 Cent. ausgeboten werden.

Die Legirungen bestanden:

a) Gelbe Legirung aus

Kupfer	89,3 Proc.
Aluminium	10,5 „

b) Weiße Legirung aus

Kupfer	69,8 Proc.
Nickel	19,8 „
Zink	5,5 „
Cadmium	4,7 „

c) Gelbe Legirung (Oréïde) aus

Kupfer	79,7 Proc.
Zink	13,05 „
Nickel	6,09 „
Eisen	0,28 „
Zinn	0,09 „

(Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1868 S. 108.)

Einfaches Verfahren zur Extraction von Phosphorsäure aus Glas; von W. Skey.

Eine nähere Betrachtung über die Beschaffenheit der zur Glasfabrication dienenden basischen und sauren Rohmaterialien ließ die Gegenwart von Phosphorsäure in diesen Materialien vermuthen. Da indessen, so viel ich weiß, in den bisher veröffentlichten Analysen von Glas diese Säure nicht erwähnt worden ist, so empfehle ich zur Nachweisung und Extraction derselben das nachstehende einfache Verfahren. Man verwandelt das zu untersuchende Glas zu einem höchst feinen Pulver und schüttelt dasselbe mit seinem zweifachen Volum von verdünntem Ammoniak; dann läßt man stehen, bis die Flüssigkeit klar geworden, wozu eine Zeit von etwa 24 Stunden erforderlich ist; die klare Flüssigkeit wird nun mit Molybdänsäure geprüft. Mittelst dieses Verfahrens habe ich bereits in deutschen Probirgläsern, in böhmischen Verbrennungsröhren, sowie in verschiedenen anderen bleifreien Glassorten einen Phosphorsäuregehalt nachzuweisen vermocht. (Chemical News, vol. XVII p. 41; Januar 1868).

Neues Verfahren zum Glassprengen.

Bei diesem auf den Krystallglaswerken zu Baccarat erfundenen Verfahren werden anstatt der bisher üblichen Mittel zum Sprengen des Glases heiße Gase benutzt. Man leitet dieselben mittelst eines in eine feine Spitze oder in einen dünnen Schlitz endenden Rohres auf das zu sprengende oder zu zerschneidende Stück und erhält dadurch einen so scharfen und genau begrenzten Sprung, als man nur wünschen kann. Hält man z. B. eine Flasche vor einen aus einem horizontalen dünnen Schlitze austretenden Strom eines heißen Gases, gibt ihr eine ganze Drehung um ihre Achse, indem man sie fortwährend ganz nahe vor den Schlitz oder Brenner des Rohres hält, und befeuchtet dann den in dieser Weise um sie gezogenen heißen Ring, so wird sie dadurch rasch in zwei Theile getrennt, welche schärfere Ränder zeigen, als wenn man zu dem in Rede stehenden Zwecke die bisher üblichen Mittel benutzt. Der Vortheil dieses Verfahrens besteht in seiner ununterbrochenen und raschen Ausführbarkeit, da die Herstellung eines continuirlichen Stromes von heißem Gase, heißer Luft oder heißem Dampfe durchaus keine Schwierigkeit darbietet, so wie in der scharfen Begrenzung des zu bewirkenden Schnittes oder Sprunges. (Les Mondes, t. XVII p. 17; Mai 1868).

Ueber die quantitative Bestimmung unverseiften, neutralen Fettes in Seifen; von Dr. P. Bolley.

Zu diesem Zweck wird von Gottlieb [138] die Unlöslichkeit der fettsauren alkalischen Erden in Aether empfohlen. Er selbst nennt das Mittel ein nur annähernde Resultate lieferndes; begreiflich, weil die ölsauren Salze der alkalischen Erden in Aether keineswegs unlöslich sind, wenn das auch bei stearin- und palmitinsauren Salzen dieser Basen der Fall ist. Das Verfahren ist überdieß umständlich, da durch Fällung einer Seifenlösung mit den löslichen Salzen von Kalkerde oder Baryterde, Auswaschen und Trocknen zuerst das Präparat dargestellt werden muß, aus dem man das freie Neutralfett ausziehen soll.

Hr. Perutz aus Teplitz unternahm nach meiner Anleitung einige Versuche über die Löslichkeit von gewöhnlicher Natronseife in Benzol und Petroleumnaphta. Die Löslichkeit der Natronseife in diesen flüchtigen Oelen ist so gering, daß man sich dieser Mittel mit Vortheil zu dem fraglichen Zweck bedienen kann. Man hat nur Sorge zu tragen, 1) daß die Seife durch Trocknen bei 100° C. den größten Theil ihres Wassers verloren hat, ehe man sie in die Flüssigkeit bringt, und muß 2) sich die beiden Producte, wie sie im Handel vorkommen, umdestilliren und vom Benzol wie von der Petroleumnaphta nur den Theil verwenden, welcher unter 85 — 86 Proc. übergeht. Letzteres darum, daß beim nachfolgenden Abdampfen auf dem Wasserbad nicht etwa Bestandtheile der flüchtigen Oele zurückbleiben, die erst bei höheren Temperaturen sieden und beim Abwägen sich zu dem ausgezogenen Fette summiren.

Wie gering die Löslichkeit der Seife in diesen Flüssigkeiten ist, geht aus dem Folgenden hervor.

11,3 Grm. Marseiller Seife wurden mit Benzol, unter Vorsorge, daß das Verdampfte verdichtet immer wieder zurücklaufen mußte, längere Zeit gekocht. Es blieb nach dem Filtriren und Abdampfen des Benzols 0,145 Grm. = 1,2 Proc. zurück. Die Asche dieses zurückgebliebenen Theiles betrug 0,002 Grm., was nahezu 0,015 Seife entspricht. Es war von der Seife somit 1,3 pro mille an das Lösungsmittel übergegangen, das übrige Gelöste war unverseiftes Fett.

Von einer aus Oelsäure mit Natronlauge und Aussalzen selbst dargestellten Seife wurden 8,197 Grm. mit Petroleumnaphta gekocht.

Es zeigte sich darin gelöst 0,012 Grm. = 0,15 Proc. ohne jeden Aschengehalt.

Etwas mehr gelöst wurde in Benzol, nämlich von 7,314 Grm. Seife 0,02 Grm. = 0,27 Proc. mit einem Aschengehalt von 0,001 Grm.

Eine ebenfalls selbstgemachte Stearinseife aus Stearinsäure und Natron, ähnlich behandelt, ergab Folgendes: 6,735 Grm. derselben gaben 0,003 Grm. Gelöstes = 0,05 Proc. ohne alle Asche. (Schweizerische polytechnische Zeitschrift, 1868, Bd. XIII S. 63.)

Ueber den Sitz der hygroskopischen Eigenschaft der Seide; von Dr. P. Bolley.

Es ist meines Wissens die Frage noch niemals genauerer Untersuchung unterworfen worden, wie sich in Bezug auf Feuchtigkeitsaufnahme die Rohseide zur entschälten Seide verhält; ob der Seidenleim, der das Fibroin überkleidet und möglicherweise aus demselben bald nach der Fadenbildung sich gebildet hat, oder der Kern des Fadens, das Fibroin, das bekannte, mächtige Anziehungsvermögen gegen die Luftfeuchtigkeit besitze. Ich veranlaßte deßhalb Hrn. Suida aus Tannwald in Böhmen zu einigen Versuchen, die hierüber Entscheidung bringen sollten. Die Ergebnisse sind ganz unzweideutige.

Ein Quantum roher und ein ähnliches sorgfältig entschälter Seide wurden, nachdem sie mehrere Tage nahe beisammen und unter ganz gleichen Umständen in einem kühlen Raume gelegen hatten, jedes für sich abgewogen, einem Strome getrockneter Luft ausgesetzt und unter Ausschluß der Möglichkeit der Wiederaufnahme von Feuchtigkeit wieder gewogen.

---

[138] Polizeilich-chemische Skizzen, 1853.

Die Rohseide nahm um 9,99 Proc.,
die entschälte Seide um 9,24 Proc. ab.

Nach längerem Liegen der beiden ganz trockenen Proben an feuchter Luft wurden sie wieder gewogen.

Die Rohseide zeigte eine Zunahme von 12,586 Proc.,
die entschälte zeigte eine Zunahme von 12,490 Proc.

Durch die Entschälung, das ist die Entfernung des Seidenleimes, verliert die Seide demnach nichts an ihrer hygroskopischen Eigenschaft; es ist das Fibroin, oder vielleicht dieses und mit ihm gleichzeitig der Seidenleim, an das sich diese Eigenschaft knüpft. (Schweizerische polytechnische Zeitschrift, 1868, Bd. XIII S. 63.)

Notizen über einen neuen Kleb- und Verdickungsstoff für Zeugdruckereien und Färbereien; von W. Liecke in Hannover.

Seit kurzer Zeit wird eine Drogue unter dem Namen „Peru-Gummi" als Kleb- und Verdickungsstoff für Zeug- und Tapetendruckereien warm empfohlen. Hr. Wilh. E. H. Baumann in Hamburg, welcher dieser Handelswaare seine besondere Aufmerksamkeit zugewendet hat, bietet das neue Mittel in Form eines Pulvers zu einem Preise von 40 Thlrn. per Centner aus und ist schon jetzt in der Lage, über die großen Vortheile des sogenannten Peru-Gummi sehr günstige Zeugnisse, die Seitens bedeutender Zeugdruckereien und Färbereien ausgestellt sind, beibringen zu können.

Da eine Untersuchung des fraglichen Stoffes bisher noch nicht vorgenommen ist, so schien es mir der Mühe nicht unwerth, eine solche vorzunehmen. Was sich hierbei ergab, darüber die nachfolgenden Notizen:

Das Peru-Gummi stellt ein gelblich-graues Pulver dar, welches durch Mahlen der sogenannten Peru-Wurzel gewonnen wird. Ueber die Abstammung dieser Wurzel habe ich nichts in Erfahrung bringen können, außer daß sie in Peru gesammelt und im getrockneten Zustande zu uns gebracht wird. Die Wurzeln haben eine Länge von einem bis zwei Zoll, sind federkieldick und dicker, sehr hart und von unregelmäßiger Gliederung. Sie sind außen rothbraun, inwendig gelblich-weiß mit einem gelben Kern, ohne Geruch, von anfangs fadem, hinterher wenig bitterem Geschmacke.

Wird das Pulver der Wurzel mit kaltem Wasser angerieben, so quillt es stark auf und liefert damit einen dicken Brei von homgartiger Consistenz, dessen Gewicht etwa das 16- bis 18fache des angewandten Pulvers beträgt. Jod ist wirkungslos, ebenso Eisenchlorid, wodurch die Abwesenheit von Stärke und Gerbsäure angezeigt wird. Alkohol entzieht der Wurzel einen gelben Farbstoff, der beim Verdunsten des Lösungsmittels als amorpher, durchscheinender Körper zurückbleibt. Wird der auf vorerwähnte Weise erhaltene Gummischleim mit vielem Wasser vermischt und der Ruhe überlassen, so setzt sich nach einigem Stehen ein Pulver ab, welches durch wiederholtes Decantiren abgewaschen und getrocknet etwa 8 bis 10 Proc. beträgt und selbst mit kochendem Wasser nicht aufquillt.

Arabin scheint das Peru-Gummi nicht oder doch nur wenig zu enthalten, denn es quillt in Salzsäure und in Kochsalzlösung gleich stark, wie in reinem Wasser. Durch seine Löslichkeit in Kalilauge wie in verdünnten Säuren, durch sein starkes Aufquellen im Wasser, ferner durch sein negatives Verhalten gegen Jod ꝛc. documentirt sich das Peru-Gummi als größtentheils aus Bassorin bestehend.

Wollen wir nun, da das Peru-Gummi vornehmlich als Verdickungsmittel seine Verwendung finden soll, vergleichende Versuche mit sonst gebräuchlichen Mitteln anstellen, so können wir nicht anders, als die Bedeutsamkeit des neuen Mittels anerkennen. Wählen wir zu einem solchen Vergleiche das Senegal-Gummi. Nehmen wir gleiche Gewichtsmenge von diesem und von dem Peru-Gummi, so zeigt letzteres die sechsfache Verdickungskraft des Senegal-Gummi. Doch ist hier nur von Verdickungskraft, nicht von Klebkraft die Rede. Eine größere Klebkraft kommt nach unserer Meinung dem Senegal-Gummi zu.

Von zuständigen Technikern wurden gleichfalls Versuche mit der neuen Drogue gemacht. Mir ist ein Schreiben der HHrn. Mylius und Hasenohr in Hamburg zu Gesicht gekommen, in welchem die Genannten aussagen, in ihrer Wollwaaren-Druckerei und Färberei ganz vorzügliche Resultate mit dem Peru-Gummi erzielt zu haben. Auch

rühmen dieselben die große Haltbarkeit des im breiförmigen Zustande befindlichen Peru-Gummi. Dieß geben wir zu, ohne uns damit einverstanden erklären zu können, daß die Verwendung des neuen Stoffes mit Vortheil für alle Arten von Farben möglich sey und den Glanz derselben erhöhe. Zweifellos werden helle Farben beeinträchtigt.

Was nun den Preis des Peru-Gummi von 40 Thlrn per Centner anlangt, so ist derselbe allerdings etwas hoch gehalten. Wenn wir indeß das Senegal-Gummi in seinen billigsten Sorten als Einheit annehmen, wenn wir ferner den Werth des neuen Mittels allein nach seiner Verdickungskraft mit jenem abschätzen, so dürfte immerhin der Preis ein mäßiger genannt werden können. (Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1868 S. 106.)

Pomade zum Haarfärben.

Es wird seit einiger Zeit vielfach eine Pomade tannique rosée angepriesen, welche die Fähigkeit besitzen soll, nach längere Zeit regelmäßig fortgesetztem Gebrauch dem grauen Haar seine natürliche Farbe wieder zu ertheilen. Dieses Cosmeticum besteht nach der chemischen Untersuchung aus gefärbtem und parfümirtem Fett, welches mit etwas Bleizucker und Schwefel gemengt ist. Demnach beruht die langsam färbende Wirkung der Pomade auf dem Gehalt an Bleisalz; es ist längst bekannt, daß man durch Einreiben mit Bleisalz (gewöhnlich Bleioxyd mit Kalk und Wasser) oder durch Reiben mit Blei (Bleikämme) das Haar färbt, indem die am Haar hängen bleibenden Bleioxydtheile durch den Schwefelgehalt des Haares sich allmählich in schwarzbraunes Schwefelblei verwandeln. Da Bleisalze auch sonst vielfach äußerlich gebraucht werden, und da die Resorption von Bleisalz durch das Haar jedenfalls außerordentlich gering ist, so ist vom hygienischen Standpunkte aus die Anwendung dieser Pomade unbedenklich, und es haben sich auch bis jetzt nach dem Gebrauch der Pomade nirgends Erscheinungen gezeigt, welche eine Bleivergiftung darthun und zur Annahme einer schädlichen Einwirkung der Pomade auf das Allgemeinbefinden berechtigen; vom finanziellen Standpunkt aus wird Jeder, der sein Haar durchaus mit Bleisalz färben will, statt Pomade tannique zu kaufen, besser thun, 2 Loth gewöhnlicher Pomade mit etwa 20 Gran (1 Scrupel) Bleizucker und einigen Gran Schwefelmilch vermischen zu lassen. F. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1868, Nr. 23.)

Eine Falle, um die Obstbäume und Anlagen vor den Fliegen zu bewahren.

Bei der Durchmusterung der landwirthschaftlichen Ausstellung dicht bei der Militärschule im Parke der Welt-Ausstellung zu Paris stießen wir auf ein eigenthümliches Geräth. Ein eifriger Gartenfreund nämlich, welchem die Fliegen in seinem Garten besonderen Verdruß bereiteten, hat in diesem Geräthe eine Falle herausgefunden, um die lästigen Plagegeister zu vertilgen.

Der Erfinder war zunächst davon ausgegangen, daß, um namentlich die Obstbäume und Anlagen vor den Fliegen zu bewahren, man letzteren etwas Anderes bieten müsse, was sie dem Obste vorziehen. Da nun die Fliegen das Fleisch mehr lieben als alles Andere, so thut man im Garten ein Stück Fleisch unter eine bedeckte Vorrichtung, welche gleich dem Eingange zu einem Bienenhause nur einen kleinen Zugang offen läßt, durch welchen die Fliegen zu ihm eindringen können. Wenn nun die Fliege davon zur Genüge genossen hat, dann verräth sie die eigene Neigung vorwärts zu fliegen. Und um ihr in diesen hohen Aufflugbewegungen Genüge zu thun, wird an der Spitze von dieser bedeckten Vorrichtung eine Oeffnung gemacht und eine Glasröhre, welche in einen Ballon ausläuft, daraufgesteckt, so daß der Apparat einer umgestülpten Wasserkaraffe ziemlich ähnlich sieht. Die Fliegen steigen nun regelmäßig bis in den Ballon hinauf, und da ihnen keine zu große Capacität innezuwohnen scheint, so verfallen sie niemals darauf, sich aus diesem Kerker oder ihrer Falle zu befreien, indem sie denselben Weg wieder herausgehen, auf welchem sie hineingekommen waren. (Landw. Anz.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

ne Medaille. Gewerbliche Fortschritts-Medaille, Bronzene Medaille
67, Paris. Württemberg, 1864. 1867, Paris.

Vollständige Holzzeugfabrik-Einrichtungen

nach Patent Völter,

sserräder, Turbinen, Tangentialräder, Maschinen für Papierfabrication,

Gerstenroll-Maschinen nach Patent Decker 1867

liefert als Specialitäten die Maschinenfabrik von

specte atis!

Gebrüder Decker & Comp. in Canstatt,

Prospecte gratis!

an der Bahnlinie Wien-Paris (Württemberg). (95—104)

---

frequentes technisches Bureau in einer bedeutenden Stadt der Provinz Sachsen, welche Eisenbahnotenpunkt und Centralstelle einer sehr industriereichen Umgebung ist, **sucht** Agenturen einschlagenikel. Frankirte Offerte wolle man der Expedition dieses Journals zur Weiterbeförderung gefälligst en unter P. V. Nr. II. (147—49)

Für chemische Fabriken und Hüttenwerke.

er Leiter eines Arseniswerkes sucht seine jetzige Stelle gegen eine andere, zu welcher hauptsächlich iche theoretische und praktische Kenntnisse in der Chemie erforderlich sind, zu vertauschen. Nähere ite werden auf frankirte Anfragen unter der Chiffre A. Nr. 136 durch die Expedition dieses ls vermittelt. (136—38)

Specialitäten eigenthümlicher und bestens bewährter Construction empfehle ich den HH. ndustriellen:

rocken-Pressen für Braunkohle incl. Trocken Apparat für unausgesetzten Betrieb. (Leistung 0,000 Tonnen per Jahr.)

Faß-Pressen für Braunkohle, ohne und mit Schuppen für künstliche Trocknung resp. betrieb. (Leistung 25—30, resp. 50—60,000 Tonnen per Jahr.)

euchtgas-Apparate für Petroleum- und Braunkohlentheer-Rückstände, für 000 und mehr Flammen. (Zufuhr und Vergasung selbstthätig normal regulirend nach tät der Beheizung.)

heerschweel-Apparate mit stehenden und liegenden Retorten. — **Einrichtungen** für **eralöl-** und **Paraffin-Fabriken** (Schnellfabrication).

einigungsmaschinen für Roggen und Weizen. (144—46)

Robert Jacobi, technisches Bureau zu Halle a. S.

---

n Unterzeichnetem ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Vademecum des Mechanikers

oder praktisches Handbuch für

Mechaniker, Mühlbauer, Ingenieurs, Techniker und Gewerbsleute

von

Joh. Gustav Bernoulli.

Zwölfte Auflage,

bearbeitet von **Friedrich Autenheimer,** Rector der Gewerbschule zu Basel.

8. In Leinw. geb. Preis fl. 2. 24 kr. od. Thlr. 1. 14 Ngr.

J. G. Cotta'scher Verlag.

Die

Werkzeug-Maschinenfabrik

und

Eisengiesserei

von

Joh. Zimmermann

in **Chemnitz**

empfiehlt sich zur Lieferung von

Werkzeugmaschinen

und

Holzbearbeitungsmaschinen

in bekannter Qualität.

Erste goldene Medaille unter allen Nationen Paris 1867.

Erster Preis Chemnitz 1867.

Die Werkstätten sind ausschliesslich für den Bau von Werkzeugmaschinen als Specialität eingerichtet, und werden jetzt wieder bedeutend vergrössert, wodurch dieselben eine Ausdehnung erreichen, welche in dieser Branche einzig dasteht.

Das Etablissement ist hierdurch im Stande, den grössten vorkommenden Anforderungen prompt zu genügen.

Ritterkreuz der Ehrenlegion.

Ritterkreuz des Albrechtor

Verlag der **Grosse**'schen Buchhandlung in Clausthal.

(151) So eben erscheint und ist durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Tafeln zur qualitativen chemischen Analyse

von **Dr. W. Hampe,**

Docent der Chemie und chemischen Technologie an der königlichen Bergakademie Clausthal.

12 Tabellen. In Carton. 24 Sgr.

---

(150) Von **E. Steiger** in **New-York** ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Weissenborn, G., American Engineering: Illustrated by large and detailed En vings, embracing various branches of Mechanical Art, Stationary, Marine Locomotive Engines, Manufacturing, Machinery, Printing Presses, T Grist. Steam Saw and Rolling Mills, Iron Buildings, Bridges, etc. of newest and most approved construction.

52 Tafeln, gr. Folio. Mit Text. Rthlr. 43. 10 Ngr.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE